

A Ciencia en Galicia



RAGC / REAL ACADEMIA GALEGA DE CIENCIAS

Revista da Real Academia Galega de Ciencias

nº 43

2024



JOSÉ RODRÍGUEZ O MATEMÁTICO DE BERMÉS

Científico Galego
do ano 2024

ANUARIO 2024

Un ano de ciencia en Galicia



PREMIOS DE INVESTIGACIÓN ERNESTO VIÉITEZ CORTIZO

á investigación de maior nivel desenvolta en Galicia



Premios á **Transferencia
de Tecnoloxía** en Galicia

PREMIOS Á TRANSFERENCIA DE TECNOLOXÍA EN GALICIA

Coa colaboración da Axencia Galega de Innovación

Premio Francisco Guitián Ojea

a un traballo de investigación aplicada

Premio Fernando Calvet Prats

a un caso de éxito de transferencia de tecnoloxía
desde un grupo de investigación a unha empresa



PREMIO DE XORNALISMO CIENTÍFICO CELIA BRAÑAS

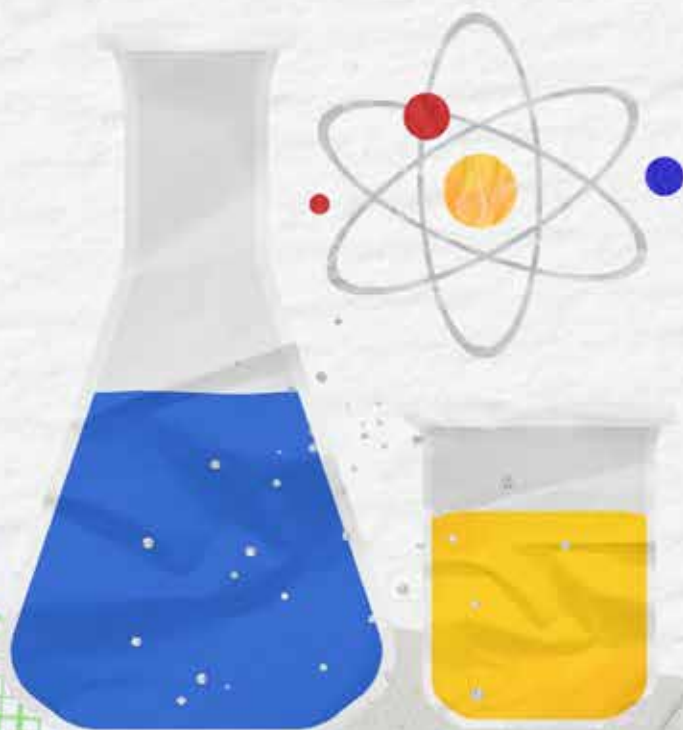
Coa colaboración da Axencia Galega de Innovación
ás actividades de comunicación da ciencia e da
tecnoloxía entre as/os profesionais do xornalismo dos
medios de comunicación galegos

Premio RAGC de Divulgación Científica



PREMIOS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

á traxectoria dunha persoa ou dun programa orientado
á difusión ou divulgación da ciencia en Galicia



Convoca:



RAGC/
REAL ACADEMIA
GALEGA DE CIENCIAS

O brillante xenio de Rodríguez

A revista da Real Academia Galega de Ciencias (RAGC) está agora entre as súas mans. O exemplar que se abre ante vostede é o número 43 dunha longa tradición que homenaxea as figuras máis representativas e sobranceiras da ciencia galega. Como non podía ser doutra maneira, o protagonista da edición de 2024 é o Matemático Rodríguez, xusto cando se fan 200 anos do seu falecemento. Coñecido matemático, tamén estudou astronomía e mineraloxía entre moitas outras áreas. En resúmidas contas, foi un científico universal.

Amais das páxinas adicadas a este recoñecido personaxe da nosa historia, a nova sección *O rural galego* a debate aborda os desafíos da seca en Galicia. A revista tamén dá espazo á voz do oncolóxico e académico Xosé G. Bustelo. Así mesmo, fai un repaso polos aspectos máis salientables da astronomía e lembrará cales foron os fitos da academia neste último ano. Ao longo destas páxinas tamén se homenaxearán as figuras dos tristemente falecidos José Juan Pazos Arias, José María Arias Mosquera, Luis A. Cordero Rego e Tito A. Varela López. Rematará vostede este anuario cunha ollada breve pero exhaustiva das novas científicas máis destacadas dos últimos doce meses.

ÍNDICE

O primeiro científico internacional de Galicia Juan M. Lema Rodicio.....	4
Matemático Rodríguez, o gran home de ciencias de Galicia José Ángel Docobo.....	5
“Rodríguez foi brillante e moi recoñecido na súa época” Entrevista a Carmen Villanueva.	7
“En Galicia notamos rápido a seca porque a auga non se acumula” Entrevista a Montserrat Valcárcel.	11
Ciclo Avances en Ciencia e Tecnoloxía.	15
“Iremos derrotando o cancro pouco a pouco” Entrevista a Xosé G. Bustelo.....	25
Novas da academia	28
Obituarios.	45
Lembranza a José María Arias Mosquera	50
Anuario 2024 Setembro 2023 - Agosto 2024.....	52



RAGC/
REAL ACADEMIA
GALEGA DE CIENCIAS

A ciencia en Galicia é unha publicación da Real Academia Galega de Ciencias

Comité editorial: Pedro Merino Gómez (presidente), José Ramón Cancelo de la Torre (secretario), Manuel Freire Rama, José Rivas Rey e Antonio Ballester Álvarez Pardiñas
Produce: GCiencia (Ciencia Galega Industrias Cre ativas, S.L.)
Dirección: Pablo López e Laura Filloy

Textos: Laura Filloy, GCiencia e RAGC
Fotografías: Anxo Iglesias / GCiencia / Duvi / USC / UDC / CSIC / RAGC / Arquivo
Maquetación e deseño: María Luaces
Co Apoio de: Fundación Barrié e Secretaría Xeral de Universidades

©Real Academia Galega de Ciencias
Facultade de Química. Avenida das Ciencias, s/n. Campus Sur. 15782 Santiago de Compostela. Tel: 981 55 22 35
Dep. Legal: C 277/84
ISSN: 1135-5417

O primeiro científico internacional de Galicia



JUAN M. LEMA RODICIO
Presidente da RAGC

A gardamos a este ano, cando se fai o 200 cabodano do Prof. José Rodríguez González, a renderlle a nosa máis sentida homenaxe como “Científico Galego do ano 2024”, unha elección longamente desexada. O “matemático de Bermés” foi o noso primeiro científico internacional, completamente integrado na máis avanzada ciencia europea en ámbitos como matemáticas, astronomía, xeodesia, cristalografía e mineraloxía. Resulta abraiante repasar as figuras coas que mantivo amplas e frutíferas colaboracións: Pierre-Simon Laplace, Jean-Baptiste Biot, Abraham-Gottlob Werner, René Haüy, Carl-Friedrich Gauss... os científicos máis influentes na Europa dos séculos XVIII e XIX

Durante este ano a súa figura vai ser obxecto da nosa atención no libro editado polo Consello da Cultura Galega, en numerosas conferencias e especialmente na exposición promovida pola RAGC, co patrocinio da Consellería de Educación, Ciencia, Universidades e Formación Profesional, da Consellería de Cultura, Lingua e Xuventude, e da Universidade de Santiago de Compostela, coa colaboración do Consello da Cultura Galega e do Concello de Lalín. Na exposición, a celebrar na Igrexa da Universidade

de Santiago de Compostela en outubro-novembro, no Museo Ramón M^a Aller Ulloa de Lalín en decembro e na casa de Galicia en Madrid no mes de marzo de 2025, farase un repaso integral á súa vida, obra e legado. Pretendemos así dar a coñecer á sociedade galega e española o perfil deste excepcional científico.

Queremos amosar o noso respecto e gratitude a D. José María Arias Mosquera, que dende a presidencia da Fundación Barrié de la Maza liderou moi notables accións de mecenado da ciencia, a educación e a cultura, e que contribuíron decisivamente á modernización e desenvolvemento de Galicia. Particularmente temos que agradecer á Fundación Barrié o seu apoio ininterrompido á RAGC en prol da difusión da cultura científica.

Tamén neste número presentamos o noso recoñecemento máis agarimoso aos Profesores Tito Antonio Varela López e Juan José Pazos Arias, académicos respectivamente das seccións de Bioloxía e Ciencias da Saúde e de Ciencias Técnicas, que finaron no ano 2023 e que deixaron na nosa comunidade científica unha fonda pegada. Tivemos ocasión de transmitir a nosa admiración e cariño ás súas familias nos actos *in memoriam* que organizamos na súa lembranza.

No nova estrutura de goberno da Xunta de Galicia apostouse pola integración nunha única consellería das responsabilidades de Universidades e Ciencia que consideramos pode facilitar unha máis estreita coordinación e con iso unha mellor planificación e eficacia. Esperamos con expectación, por outra banda, a aprobación da anunciada nova Lei de Ciencia e Innovación que axude a dar un pulo definitivo á investigación básica e orientada, a potenciar programas de atención e retención de talento e a fomentar políticas de innovación e transferencia de resultados de investigación.

Comezamos, como cada ano, con ilusión o novo curso 2024-25 esperando que a nosa modesta contribución supoña un estímulo ao desenvolvemento da ciencia e das científicas e científicos galegos e ao aprecio da Sociedade pola ciencia.

Matemático Rodríguez, o gran home de ciencias de Galicia

A Real Academia Galega de Ciencias nomea Científico Galego do Ano 2024 a un lalinense universal

JOSÉ ÁNGEL DOCOBO DURÁNTEZ

Catedrático Emérito de Astronomía da USC

Académico correspondiente da Real Academia de Ciencias de Zaragoza



© Fotografía de José Angel Docobo Durántez. Todos os dereitos reservados.

Hai agora 200 anos, falecía en Compostela o que sen dúbida foi o primeiro home de Ciencias de Galicia, e igual ca outro gran científico posterior, Ramón María Aller Ulloa, non tivo interese en deixar ningunha indicación da súa sepultura aínda que si ficou ben claro no seu testamento o seu desexo de descansar eternamente na igrexa de Santo Agostiño desta cidade.

Teño feito unha consulta na clase para saber o coñecemento do alumnado sobre figuras senlleiras da ciencia en Galicia. Fontán soáballes, Rodríguez nin iso. Cómpre, polo tanto, aproveitar esta efeméride de José Rodríguez para difundir na sociedade quen foi, que fixo e, sobre todo, o papel transmisor que este lalinense universal fixo da ciencia que se facía en Europa.

Estamos ante unha personalidade excepcional, dotada de altas capacidades que se diría hoxe en día, que naceu nunha aldea do interior da nosa xeografía na segunda metade do século XVIII, e que non só chegou a ser catedrático de matemáticas na Alma Máter compostelá, senón que estivo en contacto directo coas máis sobranceiras figuras das matemáticas, xeodesia, astronomía, e mineraloxía de Europa.

Imaxino ao neno José observando o ceo nocturno do Deza sen contaminación luminosa, descubriendo moitas cousas e facéndose moitas máis preguntas, aprendendo cousas do campo, contemplando a natureza e interesándose pola meteoroloxía, a historia, a etnografía, e mesmo polas relacións sociais na súa contorna.

Logo de instruírse co seu tío en Monforte de Lemos, chegou á universidade claramente influenciado pola súa familia para facerse crego, pero aquela universidade literaria enseguida lle quedou pequena e o seu talante liberal e as súas amplas miras fixeron que, ben aconsellado polos amigos da rebotica á que adoitaba asistir, decidirá ir a aprender ciencias fóra coa idea de regresar cos coñecementos necesarios para axudar a construír outro tipo de universidade.

E alá marchou a Francia o noso José, non sei se sendo un dos nosos primeiros emigrantes ou un pioneiro Erasmus. Os que tamén marchamos fóra a ampliar estudos pero só hai 50 anos, podemos facilmente decatarnos do que significaba deixar a terra hai 200 anos. Unha aventura.

Dadas as pésimas comunicacións coa meseta e o risco que iso implicaba, o máis prudente era viaxar por mar, tal como el fixo marchando dende Muros á Baiona francesa.

En París, aprendeu máis matemáticas e moita astronomía da man de figuras como Lagrange, Laplace, Biot, Bouvard, etc. Logo participou con grande éxito, comisionado polo goberno español, na triangulación da costa mediterránea española xunto cos franceses Biot e Arago e o español Chaix, co obxecto de definir o metro coa máxima precisión. Máis tarde, confiouse nel para establecer os preparativos da elaboración científica do mapa de España e todo iso mentres continuaba sendo catedrático da universidade.

Rodríguez, tamén comisionado, pasou un tempo en Inglaterra que aproveitou para coñecer os prin-

cipais centros científicos daquel país ao tempo de implicarse na corrección de traballos xeodésicos levados a cabo por especialistas británicos, o que lle proporcionou prestixio sobre todo en Francia. Estivo tamén en Alemaña aprendendo mineraloxía co referente Werner, e compartindo experiencias didácticas co gran Gauss en Gotinga. A súa grande ilusión era, con todos estes coñecementos, contribuír á súa volta ao progreso do país, pero a realidade sempre é moito máis complicada que os desexos.

Amor por Galicia

Non podemos imaxinar o mapa xeométrico do seu discípulo Domingo Fontán sen a existencia de José Rodríguez. El foi non só quen o motivou a facer tan insigne traballo, senón que a principal instrumentación utilizada para iso foi elixida e enviada por Rodríguez dende Francia.

A súa categoría científica era xa entón ben recoñecida non só en Europa, recibindo propostas para marchar a Arxentina e a Rusia, que non aceptaría, pero o goberno co obxecto de retelo ofreceulle a praza de profesor de Astronomía no Museo de Ciencias Naturais de Madrid, ao que se uniría a dirección do Observatorio Astronómico, en estado ruinoso logo da Guerra da Independencia.

O seu amor a Galicia ficou tamén reflectido na súa etapa de deputado liberal, e nunca se esqueceu dos seus queridos amigos de Santiago, particularmente de Julián Suárez Freire, con quen tiña un vínculo especial dende a súa etapa na universidade e quen logo foi o seu herdeiro.

Desta época foi tamén a súa participación na comisión encargada para o establecemento dun sistema de pesas e medidas.

Existen numerosas achegas á súa biografía pero entre elas eu destacaría a tese de doutoramento de Carmen Villanueva: *José Rodríguez González (1770-1824), matemático, geodesta, astrónomo, naturalista, y viajero científico por Europa*, defendida na UVigo en decembro de 2023, e que tiven a oportunidade de dirixir.

Aproveitemos as actividades que se van organizar este ano en torno a súa figura e obra para poñer en valor a este home, guía da ciencia en Galicia, para coñecemento tanto da sociedade en xeral como das futuras xeracións en particular.

“Rodríguez foi brillante e moi recoñecido na súa época”

A investigadora Carmen Villanueva escribiu a primeira tese sobre o sobranceiro matemático



CARMEN VILLANUEVA
Investigadora
Autora da primeira tese sobre Rodríguez

José Rodríguez González (Lalín, 1770 - Santiago de Compostela, 1824) pasou á historia como o Matemático Rodríguez, o primeiro gran home de ciencias de Galicia e un científico tan extraordinario como internacional. Naceu na aldea lalinense de Bermés, dende onde se trasladou a Santiago. Alí comezou a súa ampla carreira formativa, decantándose pola ciencia e aparcando a relixión. Catedrático da Universidade de Santiago (USC) con apenas 30 anos, a súa ambición traspasou as fronteiras da cidade compostelá e a comezos do século XIX marchou a Francia. Formouse en matemáticas, astronomía e mineraloxía, e tamén estudou en Inglaterra e Alemaña. Foi moi recoñecido polos científicos máis brillantes da súa época e, sen dúbida, xa forma parte das páxinas da historia da ciencia galega e internacional. Neste 2024, cando se fan 200 anos dende o seu falecemento, o obxectivo é que Rodríguez, como Científico Galego do Ano, trascenda e se faga accesible ao gran público. É de vital importancia achegar a figura deste home ilustre, brillante e excelso ás xeracións máis novas, pero tamén ás persoas de maior idade. É a mellor maneira de que Rodríguez se converta en universal. Para iso, conversamos coa doutora Carmen Villanueva, que realizou a primeira tese sobre a figura deste sobranceiro matemático.

Como descubriu a figura do Matemático Rodríguez?

Atopei no Álbum da Ciencia do Consello da Cultura Galega a súa biografía, na que Margarita Barral describe unha persoa cunha traxectoria vital sorprendente e fecunda, para alguén que veu ao mundo no último terzo do século XVIII nunha aldea do interior de Galicia e que non tiña orixe noble nin fidalga. Destinado pola súa familia á vida relixiosa, tomou un camiño moi diferente que o levou a Francia, Inglaterra e Alemaña. Neses países e nas institucións máis importantes tivo lugar a súa formación, estudando e traballando con moitos dos máis destacados científicos daquel tempo.

É certo que un dos seus grandes achados foi a demostración empírica de que a Terra estaba achatada polos polos, corroborando así a teoría de Newton?

Na súa época, era de aceptación xeral que a Terra era achatada polos polos e abombada polo ecua-

dor. As expedicións a Laponia e ao Virreinato do Perú na que participaron Jorge Juan e Antonio Ulloa, a mediados do século XVIII, demostráranos empiricamente. Hai algúns mitos en relación a José Rodríguez coma este e que convén desterrar, aínda que a transcendencia do seu traballo e da súa traxectoria científica non se ten que ver minguada por iso.

A comezos do século XIX marchou a Francia. Por que?

Rodríguez chegou a Santiago de Compostela en 1787, nomeado colexial de San Xerome, e alí estudou filosofía. En 1795 obtería tamén o grao de Bachaler en Teoloxía en 1795. En paralelo a eses estudos cultivou as matemáticas, tanto de forma autodidacta como co profesor da Universidade Luis Marcelino Pereira. Ao ser urbe universitaria, na cidade existía un importante número de intelectuais ilustrados, na súa maior parte integrados ou próximos á Sociedade Económica de Amigos do País. Un dos seus membros fundadores, Pedro Sánchez Vaamonde, converteuse en protector de José Rodríguez, ao

igual que Julián Suárez, boticario en cuxa rebotica tiña a sede a tertulia liberal da cidade á que o noso protagonista asistía decotío.

No ano 1801 gañou por oposición a cátedra de Matemáticas Elementais da Universidade, estudos que cursaban os futuros médicos. Era tal o seu desexo de afondar nesta ciencia, que aconsellado polos seus protectores e amigos solicitou permiso para ampliar estudos en París durante catro anos, cidade na que estaban algúns dos centros científicos máis prestixiosos de Europa. En xuño de 1803 partiu cara a Francia e contou co financiamento dos seus protectores. Unha vez na capital, estudou matemáticas no Colexio de Francia e astronomía no Observatorio de París. Alí estivo ata 1806, sendo moi estimado polos seus compañeiros membros da Oficina de Lonxitudes francesa, de quen dependía o observatorio.

Rodríguez era recoñecido internacionalmente, pero non así en España nin en Galicia.

A figura de José Rodríguez non era nada coñecida en Galicia ata que en 1929, Ramón María Aller Ulloa publicou unha biografía na que utilizou información procedente dalgúns arquivos. Moitos anos máis tarde, en 1988, Xosé Filgueira Valverde sacou unha obra de entidade moito menor, pero con documentación da que non dispoñía Aller. Foi a partir de 2011 cando Iván Fernández Pérez comezou a dalo

“Rodríguez non foi coñecido en Galicia ata 1929”

a coñecer, facendo achegas interesantes e inéditas sobre a súa traxectoria científica, entre elas o papel fundamental que tivo como inspirador da Carta Xeométrica de Galicia que levaría a cabo Domingo Fontán (alumno seu) entre os anos 1817 e 1833. Este 2024, que se fan os 200 anos do falecemento de Rodríguez e se van a organizar un bo número de actividades na súa honra, estou convencida de que vai chegar ao gran público e terá o recoñecemento que ata agora non recibiu.

Por que se fixo tan coñecido?

No ano 1812 adquiriu notoriedade sobre todo en Inglaterra a consecuencia dun traballo seu publicado en *Philosophical Transactions*, revista da Royal Society de Londres, no que intentou dar unha explicación aos resultados anómalos dunhas medidas de arco que en 1803 obtivera William Mudge, director do Servizo Cartográfico Británico. Eses valores levaban á conclusión de que a Terra era achatada polo ecuador, o que non era aceptable por parte

da comunidade científica, nin polo propio Mudge. Rodríguez escribiu o artigo durante a súa estada en Inglaterra e elaborou a hipótese de que eran consecuencia dun erro nunha medida realizada. Houbo unha gran polémica, criticándose duramente que a Royal Society publicase un artigo que deixaba en tan mal lugar a ciencia británica.

Ramón María Aller dicía de Rodríguez que era un perpetuo estudante. Coincide esta visión coa que vostede ten do Matemático?

Si, exactamente. Foi un perpetuo estudante. De feito, eu creo que lle gustaba máis aprender que ensinar. Con todo, non creo que descoidase o seu papel como profesor, e a pesar do pouco tempo que exerceu a docencia, particularmente en Santiago, deixou un insigne discípulo, Domingo Fontán, e indirectamente tamén recibiron a súa influencia Ramón de la Sagra e Casiano de Prado, sobre todo o primeiro. Ámbolos dous desenvolveron a súa actividade científica fóra de Galicia, o primeiro como naturalista e economista, e o segundo como enxeñeiro de minas.

Pódese falar de Rodríguez como un científico universal?

Realmente era un científico da súa época, cando non existía a especialización que hai hoxe en día. Empezou estudando matemáticas en Santiago, onde tamén se formou en botánica. E despois mar-



Vitor do Matemático Rodríguez na Facultade de Matemáticas. Cedida por Francisco Díaz Fierros.

chou a París, porque quería continuar estudando matemáticas, pero tamén astronomía. Durante a súa estadía en Alemaña, na Escola de Minas de Freiberg, entrou en contacto coa mineraloxía e a xeoloxía da man de Abraham Gottlob Werner, a elas dedicaría nos últimos anos de vida o tempo de lecer que lle deixaban as ocupacións como profesor de Astronomía e deputado en Cortes por Galicia. Resaltar así mesmo que pasou un semestre con Gauss na Universidade de Gotinga, alí completaría os seus coñecementos matemáticos pero tamén xeodésicos. O coñecemento da forma e tamaño da Terra era prioritario naquel momento para a comunidade científica.

Que papel desempeñou na implantación do metro como unidade de lonxitude?

En realidade, non tivo un papel como tal na implantación do metro porque xa se medira e comezara a utilizar na época da Revolución francesa. O que fixo Rodríguez foi participar comisariado polo Goberno español nunha expedición para medir un arco de meridiano entre Barcelona e Formentera, co obxectivo de que o seu valor fora o máis exacto posible e ao mesmo tempo determinar a forma da Terra. Tivo

“Non tiña vocación política pero consideraba que debía traballar polo progreso do seu país”

lugar entre 1806 e 1808 por iniciativa francesa e foi dirixida por Jean-Baptiste Biot. Tamén participaron François Arago e outro comisario español José Chaix. Hai que dicir que presentados os resultados, o novo valor do metro difería só en dúas dez milésimas de milímetro do establecido en 1799.

Pouco despois de volver a España nomeárono director do Observatorio de Madrid.

Si, en 1821, aínda que dende xuño de 1819 en que asumiu o cargo de profesor de Astronomía, actuou *de facto* como director dun observatorio que estaba inoperante nese momento. O edificio estaba en ruínas, destruído case por completo durante a Guerra da Independencia, e non fora reconstruído. Hai moita documentación no arquivo do Museo de Ciencias Naturais de Madrid que demostra as xestións que fixo para conseguir o financiamento necesario para as obras de recuperación do edificio deseñado polo arquitecto Juan de Villanueva, e poñelo de novo en uso. Cando deixou Madrid en 1823, cando menos debía estar rematado o tella-

do e ao ano seguinte, nun informe que remitiu aos seus superiores, indicaba que eran poucas as obras que faltaban para que se puideran facer as observacións astronómicas e meteorolóxicas.

Que hai de certo en que o tsar lle ofreceu dirixir o Observatorio de San Petersburgo e el rexeitou o cargo?

José Rodríguez recibiu por parte de Rusia o ofrecemento para dirixir os traballos xeodésicos do país cun salario anual de 40.000 rublos. Isto tivo lugar probablemente en xaneiro de 1819 cando acababa de chegar a París despois dunha comisión de seis meses en Italia. Moitos autores, ao existir tan poucos datos sobre Rodríguez, copiaron uns doutros, polo que a suposta oferta de dirixir o Observatorio de San Petersburgo aparece a miúdo na bibliografía, pero, por aquel entón, non existía dito observatorio. Dicur que en 1817 recibiu a proposta de trasladarse a Arxentina, seguramente tamén para a dirección dos traballos xeodésicos do país, non a aceptou. Como dixo ao seu gran amigo Julián Suárez: “Yo estoy absolutamente decidido a seguir la suerte desgraciada o próspera de mi patria, que nunca abandonaré”. Sen dúbida, ese foi así mesmo

“Pasou un semestre con Gauss na Universidade de Gotinga”

o motivo de non trasladarse a Rusia.

Despois da súa estadía en Madrid pasou un tempo en Portugal. Por que?

A súa saída de Madrid tivo lugar en abril de 1823 e fíxoo cara a Galicia. Sábese que a principios de verán estaba en Santiago e non sabemos máis nada ata que en maio de 1824 envía un informe sobre o Observatorio a Madrid. Foi despois cando deixou Compostela cara a Portugal, onde estivo uns tres meses, pero non se sabe ben o porqué.

Hai unha teoría de Gonzalo Navaza, quen defende que foi buscar información dun amigo seu chamado Pedro Boado que morrera o ano anterior ao incendiarse un barco. Pode haber algo disto? Pode. Nas cartas que envía ao seu amigo Julián Suárez Freire recóllese que estivo en Porto, Coímbra e Lisboa, cidade que non foi do seu gusto a pesar de que nela estaban exiliados José M^a Calatrava e Juan Antonio Yandiola, altos cargos do Goberno da última etapa do Trienio Liberal, e outros compañeiros deputados seus, que eran moi ben tratados polas autoridades portuguesas.

Con todo, o 12 de setembro de 1824 xa está en Santiago, chegou enfermo, consérvase unha receita do seu médico dese día. O día 30 de setembro as 7.30 horas foi redactado o testamento, o que indica que a súa saúde se agravou de forma repentina, dado que ese mesmo día faleceu na casa de Julián Suárez. Nomeou a este o seu testamenteiro e herdeiro, agás a lexítima dos seus pais, que deixou ao seu irmán maior Manuel.

Como foi a faceta política de Rodríguez?

Foi deputado entre xuño de 1820 e febreiro de 1822, non tiña vocación política pero consideraba que a súa obriga como patriota era traballar polo progreso do seu país seguindo as ideas ilustradas da época. Se non saía elixido, non o desexaba, tiña pensado facer unha nova viaxe científica e visitar Alemaña, Holanda e Francia. Si é certo que unha vez electo, asumiu con dilixencia as obrigas do seu cargo e formou parte de varias comisións. Non foi prolixo nas súas intervencións no hemiciclo, pero hai dúas que debemos destacar pois cando pensaba que algo era necesario ou xusto, defendía con argumentos e paixón a súa postura.

En primeiro lugar, a defensa do establecemento dunha Universidade Central que na súa opinión “difundiría as luces a toda a península”. Por outro lado, a proposición que fixo para que as máquinas e instrumentos necesarios para o fomento das ciencias puidesen ser importadas con baixos aranceis. En novembro de 1822 tivo lugar a creación da Universidade Central, xerme da actual Complutense de Madrid e a súa proposta de baixos aranceis foi aprobada.

Faleceu en Santiago en 1824. Onde está enterrado?

O día 1 de outubro de 1824, José Rodríguez foi soterrado na igrexa de Santo Agostiño de Santiago de Compostela como era o seu desexo. No Arquivo agustiniano de Madrid consérvase o Libro de Enterramentos da igrexa no que figura que se fixo na “9ª sepultura, 4ª fila, partindo do Evanxeo”. Isto permite facer unha localización aproximada da mesma, tamén se coñecen algúns posibles epitafios que puideron estar gravados na lápida. Non obstante, despois de 200 anos, con case total seguridade non existe ningún resto seu no templo.

El dicía que aquilo que non tiña valor debía ir para o lume. Que nos queda hoxe en día de Rodríguez?

É certo que nunha carta que escribiu a Julián Suárez utilizou esa expresión en relación á correspondencia destinada a el que recollía Julián. Tamén o feito de non ter descendentes directos tivo influencia en que se conserve moi pouco do seu legado. É unha mágoa que se perderan documentos, cartas ou escritos seus, que nos axudarían a coñecer períodos nos que apenas sabemos nada da súa vida e que



Busto de Rodríguez en Lalín.

nos darían moitas sorpresas. Cando abandonou Madrid en abril de 1823, a meirande parte das súas posesións quedaron en dependencias do Gabinete de Historia Natural que estaba no Palacio de Goyeneche na céntrica rúa de Alcalá. En 1831 fíxose un inventario moi superficial das mesmas, pero non foi ata decembro de 1834 que voltaron a Galicia, xa falecido Julián Suárez, ignorándose as razóns deste retraso. Meses despois apareceron 10 caixóns máis con minerais que tamén se trasladaron a Santiago. Ata os nosos días chegaron algúns manuscritos de obras de Werner, libros, exemplares da colección mineralóxica da Universidade de Santiago e o legado máis coñecido e apreciado de todos: a Colección de Modelos Cristalográficos en madeira que ao parecer lle regalou o seu artífice René-Just Haüy, o que se considera iniciador da Cristalografía e que están expostos no Museo de Historia Natural de Santiago.

De todas formas, podemos falar dun legado inmaterial que nos deixou Rodríguez, a súa curiosidade e paixón polo coñecemento, a súa lealdade aos seus amigos e compromiso co seu país, a súa falta de apego ás posesións materiais e a xenerosidade coa súa familia, a coherencia entre a súa ideoloxía e forma de vida. Non podemos dicir por tanto que sexa pouco significativo o que nos deixou.

“En Galicia notamos rápido a seca porque a auga non se acumula”

A Dra. enxeñeira agrónoma e profesora de hidráulica e hidroloxía da USC Montserrat Valcárcel apela a unha mellor xestión dos recursos hídricos para enfrontarse aos retos impostos polo cambio climático

O galego ten unha mancha de palabras para referirse á chuvia. E a sabedoría popular, materializada nun amplo refraneiro, recompila centos de frases sobre a importancia da auga no mundo rural, na paisaxe e, en definitiva, na identidade galega. Neste país dos mil ríos, dos que xa falaba a insigne Rosalía de Castro, a auga é un ben que parece abondoso pero a realidade, segundo Montserrat Valcárcel Armesto (O Incio, 1971), enxeñeira agrónoma na Universidade de Santiago (USC), é ben distinta. Nun contexto de cambio climático e

MONTSERRAT VALCÁRCEL
Enxeñeira agrónoma



quecemento global, os recursos hídricos están en risco. De feito, a previsión da Xunta é que Galicia perda un 10% de cara a 2039. Ante unha realidade que semella ser tan inminente como imparable, Valcárcel ofrece a receita para facerlle fronte e preservar un dos bens máis valiosos de Galicia: a auga.

Durante a primavera, a maioría dos encoros galegos estiveron entre un 80% e un 90% da súa capacidade. Mentres outras zonas de España, como Cataluña, sufriron cortes de auga e viviron unha situación bastante extrema. Galicia é unha privilegiada?

Si, pero temos que matizalo [risas]. O inverno e o inicio da primavera foron bastante chuviosos, polo que os encoros non estiveron na súa máxima capacidade pero si entre 80% e o 90%. Con todo, en

“A perda dende as tubaxes ata que a auga chega ás casas pode estar nun 20%”

Galicia temos unha particularidade: moitos dos nosos solos, sobre todo os graníticos, non teñen grandes unidades de almacenamento subterráneo. É dicir, non teñen grandes acuíferos. En Galicia temos moita auga porque chove moito, pero esa auga non se acumula e por iso notamos rapidamente a seca.

Non é a primeira vez que hai cortes de auga en varios concellos de Galicia. Por exemplo, durante o verán de 2022. Esta situación vai ir a máis nun contexto do cambio climático?

Si. Todos os estudos apuntan a que a tendencia será a ter chuvias máis irregulares e temperaturas máis altas e desestacionalizadas. Polo tanto, pode ser que se dean restricións de auga en moitas poboacións galegas. Tamén podemos entrar na xestión do ciclo urbano da auga, onde temos bastantes carencias.

Cales?

En moitas vilas, o deseño do ciclo urbano non está

pensado para toda a poboación que hai. Sobre todo en zonas costeiras, onde aumenta a poboación flotante, precisamente, nos meses de máis seca; por iso se producen os desabastecementos. Debemos incidir moito en que esa xestión sexa máis eficiente e haxa menos perdas. Está comprobado que en moitas vilas, a perda dende as tubaxes ata que a auga chega ás casas pode estar nun 20%.

Un 20% é unha porcentaxe bastante elevada.

Si, moi elevada. Voume un pouco aos extremos. Non é a media pero si se producen moitas perdas porque hai unha ineficiencia no sistema.

“Para preservar os recursos hídricos temos que protexer o solo”

Como se poderían corrixir estas ineficiencias? Habería que cambiar as tubaxes ou os sistemas de canalización?

Si. Habería que facer moitas melloras e investimentos nos ciclos urbanos en cada vila. Hai sitios nos que hai problemas na zona de captación de auga e, noutros, no percorrido que hai que facer, porque se produce moita perda. Cada caso sería diferente pero en todos habería que mellorar a ineficiencia.

Entón, as zonas costeiras son as máis afectadas e nas que máis habería que actuar?

Si. É onde, quizais, se produce o primeiro impacto pola poboación flotante, que é moito maior nos momentos de seca. Se o depósito de augas xa non está ben dimensionado, o ciclo urbano dá lugar a que se produzan esas restricións. Moitas veces, as ineficiencias no sistema tamén se deben a un problema de contaminación. Son moitos factores que derivan en problemas reais durante a época de seca.

Problemas de contaminación derivados de moitas causas como na Limia coas macrogranxas, ou na Arousa coas minas... Isto tamén son grandes desafíos.

Si, son multifactoriais e poden ser moi diversos.

Eses son dous bos exemplos: pode ser por contaminación no territorio rural, polas actividades agrogandeiras, por contaminación industrial... Cada caso é distinto pero hai o risco de que, por culpa da contaminación, non se lle permita á auga renovarse.

Como é de factible que se apliquen melloras no ciclo da auga tendo en conta que é multifactorial? Ten que ser un investimento importante.

Depende. Ao ser multifactorial, ao depender do tipo de solo e do tipo de captación é variable. Nalgúns casos, ao mellor non é un investimento tan grande e noutros si. Pode ser un problema moito máis urxente e importante pero hai que ver cada caso e mellorar o ciclo urbano en cada vila.

Galicia perderá arredor dun 10% dos seus recursos hídricos en 2039, segundo os datos da Xunta. Pódese facer algo para frear esta situación?

Co cambio climático é lóxico que se vaia producir esa redución. O que debemos é actuar con medidas de protección do solo que mitiguen os seus efectos. Os principais instrumentos que temos son a vexetación e os bosques. Estes últimos, de feito, son os mellores reguladores do ciclo hidrolóxico. Se os alteramos, se destinamos menos porcentaxe de solo á vexetación protectora, temos un problema. Se eliximos especies que requiren de moitos recursos hídricos en vez de protexer, aínda o facemos peor. Para preservalos temos que protexer os solos.

E dentro deses recursos hídricos, a gran particularidade de Galicia é a escaseza de acuíferos.

Non hai escaseza en toda Galicia. Depende da rocha de formación pero na meirande parte do territorio ou, polo menos, nunha porcentaxe alta, temos granito, que non permite formar grandes balsas de auga. É dicir, o que denominamos acuíferos. Hai outros tipos de solos que si o permiten, pero non son frecuentes en Galicia. Por exemplo, todos temos como referencia as casas do rural, que teñen o seu pozo particular. Ben, pois iso é o que temos en Galicia: pequenas acumulacións; pequenas gretas, pero non grandes balsas de auga.

De cara a unha época de seca, a escaseza de acuíferos é un gran factor en contra.

Si, claro, porque non acumulamos auga. Adóitase dicir que en Galicia chove moito e por iso nunca imos ter problemas de reserva hídrica. Non é tan así... De feito, cando hai seca vese rapidamente que o caudal dos ríos baixa de maneira impresionante.

Como é a saúde dos poucos acuíferos que hai en Galicia?

En xeral, a auga subterránea está ben conservada e non está moi contaminada.

“Os bosques son os mellores reguladores do ciclo hidrolóxico”

Como de importante é a auga no mundo rural?

O principal recurso para practicamente todas as actividades que se fan no rural é a auga, tanto para o sector gandeiro como, loxicamente, a agricultura. Xa é case impensable cultivar sen regar, polo que o consumo de auga tamén é moi importante.

Como sería o rural galego se atendemos á previsión da Xunta de cara ao 2039?

É algo do que deberemos tomar conciencia todos os galegos e galegas. A auga é un recurso que hai que preservar, coidar e tratar de aforrar ao máximo. Debemos buscar sistemas máis eficientes, tanto na rega de cultivos como no uso para os animais domésticos. En definitiva, temos que tomar conciencia e reducir aínda máis o consumo dos fogares.

Como se pode facer? Tendo en conta que a mensaxe xeral é que a auga, en Galicia, sobra.

Como en Galicia temos un pozo en case todas as casas do rural, e cando abrimos a billa sempre sae auga que non pagamos no recibo, isto fai que non se teña tanta conciencia. Pero a auga é un recurso limitado.

Podemos cambiar esta visión a través da educación?

É fundamental. E tamén é moi importante que as novas xeracións tomen conciencia, precisamen-

te, da necesidade de non consumir alegremente a auga.

Podemos falar da auga como un símbolo de identidade en Galicia?

Si. Axúdanos a conformar a nosa paisaxe, que para nós é algo fundamental. Insisto en que temos que tomar moita conciencia de que debemos coidar a auga.

Un aspecto importante é o uso de sistemas máis eficientes para a rega de cultivos. Cales son os máis axeitados?

O rego por goteo é o máis eficiente con moita diferenza. O rego a manta, que se facía antes en Galicia, é o máis ineficiente, igual que o rego con aspersores. No que respecta á xestión da auga para os animais, aí debemos basearnos moito na eficiencia, na posible reciclaxe da auga e en que o seu uso sexa o máis sostible posible.

“A auga é un recurso que hai que preservar, coidar e tratar de aforrar ao máximo”

O río Tins, en Outes, foi declarado o primeiro río de España con dereitos propios. Como de beneficiosa é esta medida? Debería implementarse noutros cursos de auga, como o Ulla?

Vexo complicado aplicar esa medida a ríos moito máis grandes. En canto á lexislación, vai ser difícil, pero non imposible. Esta protección nun río cunha conca moi grande, que afecte a moito territorio, como o Miño, o organismo que tería que facelo sería a Confederación Miño-Sil. No caso do Ulla, Augas de Galicia. E para conseguir algo así, habería que avanzar moito. E si, a lexislación en augas está bastante avanzada, pero falta o cumprimento.

En relación á auga, cal cre que foi o maior desastre de Galicia? Talvez a desaparición da lagoa de Antela?

Si, esa foi unha gran perda. Que teñamos o Sil cheo de saltos hidráulicos tamén me parece un pouco esaxerado sobre todo porque, moitas veces, a volta atrás non é fácil. No caso da lagoa, non hai moita posibilidade de recuperala.

Hai iniciativas que tratan de recuperar parcelas de terreo pero. Cales cre que son as posibilidades reais de conseguilo?

Nese terreo é moi complexo volver á situación anterior. É moi fácil destrozar a natureza, pero reverter o dano é moi difícil. Por exemplo, as actuacións que se fixeron nos anos 80 nos ríos, cos paseos e as canalizacións de moitos regatos... Reverter algo así só se pode conseguir con moitos medios e moitos anos. A riqueza hídrica é un instrumento de todos. Neste país dos mil ríos temos que preservalos e non facer barbaridades.



A desecada lagoa de Antela.

Cales son as fortalezas de Galicia respecto á auga?

Temos a sorte de que chove, de que temos auga, pero debemos administrala moi ben. A nosa auga é auga de calidade que nos subministra o ben máis prezado: a vida. A meirande parte da nosa composición corporal é auga e temos esa riqueza de tantas fontes e tantos mananciais que o que debemos facer é protexelos. A administración ten que estar para axudar pero debemos actuar entre todos.

Resumos dos relatorios promovidos pola RAGC e a Deputación da Coruña en colaboración co Instituto Galego de Física de Altas Enerxías (IGFAE), o Campus Industrial da UDC, o Centro de Investigación en Tecnoloxías da Información e das Comunicacions (CITIC) e o Concello da Coruña

FRONTEIRAS, DENDE A ORIXE DO UNIVERSO ATA A EXPLORACIÓN ESPACIAL



MINIA MANTEIGA OUTEIRO

Catedrática de Astronomía e Astrofísica
Universidade da Coruña
Académica Numeraria e Secretaria da
Real Academia Galega de Ciencias

Astronomía é unha das ciencias máis antigas e fascinantes, acompañando á humanidade dende tempos inmemoriais. Dende as primeiras civilizacións que observaban o ceo nocturno ata os avances tecnolóxicos actuais, a astronomía foi unha ponte entre o coñecido e o descoñecido, impulsando a curiosidade humana cara aos confíns do universo. Da man de expertos de renome, neste ciclo de conferencias exploraremos catro temas fundamentais que abarcan desde a orixe do cosmos ata a procura da vida extraterrestre e a exploración espacial nos nosos días.

Comezaremos cunha mirada profunda ao Big Bang e a formación das primeiras galaxias. Ocorrido hai aproximadamente 13,8 mil millóns de anos, o Big Bang é a teoría máis aceptada e que mellor explica a orixe do universo. Nos primeiros instantes, o universo estaba composto por unha sopa densa e quente de partículas subatómicas. Con telescopios como o James Webb, hoxe pódense observar galaxias primitivas, xurdidas poucos centos de millóns de anos despois do Big Bang, e isto proporcionanos unha formidable xanela de estudo ao pasado sobre a formación das primeiras estruturas do universo e a influencia da materia escura.

O seguinte tema adéntrase no universo de altas enerxías, explorando fenómenos extremos a través de ondas gravitacionais e detectores Cherenkov. Preditas por Einstein na súa teoría da relatividade xeral, as ondas gravitacionais correspóndense con ondulacións no tecido do espazo-tempo causadas por eventos cósmicos violentos, como a colisión de buracos negros ou estrelas de neutróns. A detección destas ondas polos observatorios LIGO e Virgo abriu novas vías de estudo do universo. Por outro lado, os detectores Cherenkov detectan raios cósmicos, partículas de moi alta enerxía, producidas nalgúns dos proce-



ANA ULLA MIGUEL

Catedrática de Astronomía e
Astrofísica. Universidade de Vigo

sos máis enerxéticos do universo, como os estalidos de raios gamma ou os núcleos activos das galaxias.

Unha das cuestións científicas máis intrigantes é a procura de vida máis aló da Terra. Os signos de vida búscanse, principalmente, analizando a atmosfera dos exoplanetas, nun intento por detectar biofirmas, como osíxeno, metano ou auga, que poderían indicar a presenza de organismos vivos. Ademais da identificación de varios planetas na “zona habitable” das súas estrelas por misións como o Telescopio Espacial Kepler e TESS, Marte ou as lúas xeadas de Xúpiter e Saturno son tamén unha prioridade para as misións espaciais dentro do Sistema Solar.

O ciclo culmina cunha reflexión sobre a era moderna da exploración espacial e o papel crucial dos satélites astronómicos. Dende o lanzamento do Sputnik en 1957, a humanidade puxo en órbita unha variedade de satélites que revolucionaron a nosa comprensión do universo, mediante a observación do espazo con maior precisión e desempeñando un papel vital na comunicación global, a observación da Terra e a navegación. Dende os avances conseguidos con misións previas á Lúa, Marte e máis aló, ou o uso da Estación Espacial Internacional (ISS) como un verdadeiro laboratorio experimental en órbita, os futuros plans de exploración inclúen o establecemento de bases permanentes na Lúa, misións tripuladas a Marte ou a minería de asteroides.

En definitiva, satélites astronómicos coma o Hubble, Chandra ou James Webb, transformaron a nosa comprensión do cosmos, permitindo estudar galaxias distantes, buracos negros, estrelas en formación e a estrutura do universo con detalle. Este ciclo de conferencias ofrece unha oportunidade única para penetrarmos nos misterios do universo a través da astronomía moderna.

OS DESCUBRIMENTOS DO JAMES WEBB

ALMUDENA ALONSO HERRERO

Investigadora Científica do CSIC e coinvestigadora española do Consorcio Europeo do instrumento MIRI do telescopio espacial James Webb
Centro de Astrobioloxía (CAB), CSIC-INTA, Madrid

As primeiras observacións científicas do telescopio espacial James Webb presentáronse á comunidade astronómica e ao público cun gran éxito mediático en xullo de 2022. Pasaran algo máis de seis meses desde que un foguete Ariane 5 lanzara cara á súa órbita o maior telescopio –cun espello primario de 6,5 m de diámetro– xamais mandado ao espazo. Este gran fito tecnolóxico foi posible grazas á colaboración entre as axencias espaciais norteamericana, europea e canadense (NASA/ESA/CSA, polas súas siglas en inglés), no que traballaron e traballan miles de científicos e enxeñeiros.

O James Webb traballa no rango infravermello do espectro electromagnético e as súas observacións permiten abordar os grandes obxectivos científicos cos que se deseñou: os exoplanetas e o sistema solar, o ciclo de vida das estrelas, as galaxias ao longo do tempo e o universo temperán. Para iso, o observatorio leva a bordo catro instrumentos científicos chamados MIRI, NIRCам, NIRISS e NIRSpec. España, a través do Centro de Astrobioloxía en Madrid, participou de maneira directa no desenvolvemento, construción e verificación de MIRI e NIRSpec. Así mesmo, neste centro estamos a liderar e colaborar na explotación das observacións de tempo garantido –que se obteñen como compensación polo traballo investido polos equipos científicos dos instrumentos– e en programas de tempo aberto que se conseguen de maneira competitiva. A enorme cantidade de datos obtidos nos dous primeiros anos de andaina científica do James

Webb está a permitirnos aos astrónomos estudar fenómenos e obxectos celestes fascinantes e diversos. Por poñer algúns exemplos, está a determinarse a composición química das atmosferas de exoplanetas e de obxectos do Sistema Solar, e estanse analizando as propiedades dos discos a partir dos cales se forman estrelas (chamados discos protoplanetarios) e das expulsións de material que se producen en astros que están nas primeiras e últimas fases das súas vidas. Os procesos físicos que afectan o medio interestelar (o gas e o po) nas proximidades de estrelas nacentes, en rexións da Vía Láctea e galaxias próximas, pódense agora investigar con resolucións físicas excelentes. Por último, coa súa capacidade de observar obxectos afastadísimos e, por tanto, novísimos, o James Webb está a darnos a oportunidade de penetrarmos máis e máis cara ao universo primixenio, en idades duns poucos centos de millóns de anos. Nesta época temperá, están a observarse galaxias novas e buracos negros con masas xigantescas. Como exemplo das espectaculares observacións do James Webb está a imaxe da galaxia próxima Messier 51. En cores azuladas represéntase a emisión das estrelas distribuídas ao longo de toda a extensión deste obxecto celeste. As cores alaranxadas e esbrancuxadas mostran a emisión do po e moléculas do medio interestelar, así como rexións de formación estelar distribuídas nos brazos espirais. As cores escuras revelan a presenza de enormes cavidades que aparecen case baleiradas de material, debido moi probablemente aos ventos producidos por estrelas moi masivas

O NOSO SISTEMA SOLAR NO CONTEXTO DOUTROS SISTEMAS PLANETARIOS

BENJAMÍN MONTESINOS

Centro de Astrobioloxía (CAB), CSIC-INTA

Ata 1995 non coñeciamos a existencia de ningún sistema planetario á parte do noso propio sistema solar. Non había ningunha razón para dúbida da existencia de planetas extrasolares, tamén denominados exoplanetas —é dicir, planetas orbitando ao redor doutras estrelas similares ao noso Sol—, pero o feito era que a pesar de que os métodos para descubrilos estaban xa desenvolvidos, houbo que esperar á iniciativa pioneira de Michel Mayor, astrónomo da Universidade de Xenebra —e Premio Nobel 2019 xunto a Didier Queloz— para dar o paso definitivo de aplicarlos a este campo de investigación. O primeiro exoplaneta descuberto resultou ser un planeta gasoso cunha masa de polo menos a metade da de Xúpiter, dúas veces o seu radio, e o que era máis

estraño, un período orbital ao redor da súa estrela, 51 Peg, de pouco máis de 4 días; como comparación, o período orbital de Mercurio, o planeta máis interior do sistema solar, en torno ao Sol é de 88 días. 51 Peg b foi o proxenitor dunha gran familia de obxectos similares descubertos ao redor de estrelas de tipo solar chamados “Xúpiteres quentes”, é dicir, planetas gasosos enormes, situados extremadamente preto das súas estrelas e por tanto moi quentes. Ao longo dos anos os métodos de detección de exoplanetas melloraron a súa precisión, e a instrumentación tanto en terra como no espazo permitiunos coñecer a existencia de sistemas exoplanetarios con ata oito planetas confirmados, como é o caso de Kepler-90. Con todo, as morfoloxías deses sistemas son moi distintas da do noso sistema solar.

A VIDA DA ASTROBIOLOXÍA

ESTER LÁZARO LÁZARO

Centro de Astrobioloxía (CAB), CSIC-INTA

Entre as grandes preguntas que se formulou o ser humano ao longo da súa historia encóntranse algunhas como cal é a orixe da vida na Terra? Pode xurdir a vida noutros corpos do universo? Como serían os moradores deses afastados lugares? Para responder a estas cuestións dende o punto de vista científico, hai xa algunhas décadas xurdiu a astrobioloxía, unha disciplina que se ocupa da orixe, evolución, distribución e futuro da vida no universo. O primeiro problema que se lles expón aos astrobiólogos é definir o seu obxecto de estudo, é dicir, a vida. Para iso, é necesario captar cales son as súas propiedades esenciais e diferenciais das propiedades particulares adoptadas en cada planeta ou ambiente químico. Habería que deixar de pensar na vida en termos de animais, plantas, ácidos nucleicos ou proteínas e comezar a facelo en base aos procesos fundamentais que esta leva a cabo e que lle outorgan o seu verdadeiro significado na evolución do universo.

Grazas ao metabolismo, a vida transforma a enerxía do medio, que pasa de estar concentrada en certos puntos do universo –como poderían ser as estrelas– a estar moito máis dispersa, contribuíndo así ao aumento da entropía do sistema global. Pero para que o metabolismo poida funcionar é necesario que exista unha información que sente as bases sobre como realizalo. Por último, tamén debe existir un compartimento que reúna os compoñentes da vida e permita a súa actividade coordinada.

De acordo con isto, unha posible definición de vida sería *un sistema transformador de enerxía en base a un substrato xenético que permite a súa evolución*. Esta definición tan simple dá cabida á existencia de manifestacións da vida moi distintas á terrestre. Encontrar algunha delas sería un achado revolucionario, xa que nos permitiría identificar por fin cales son as propiedades esenciais da vida e entender o seu significado na evolución do universo.

O PROGRAMA DA ESA PARA A EXPLORACIÓN DO SISTEMA SOLAR

ALEJANDRO CARDESÍN

Director de operacións científicas das misións da Axencia Espacial Europea ao sistema solar

As ciencias planetarias abarcan un amplo abanico de áreas de estudo que buscan mellorar o noso coñecemento dos moitos obxectos e ambientes que existen no noso sistema solar. Non só queremos aprender dos nosos planetas veciños, coas súas lúaas e aneis, senón tamén estudar outros obxectos máis pequenos como os asteroides, os cometas, as partículas de po e a interacción de todos eles no espazo interplanetario e co sol que lle dá nome ao noso sistema.

A amplitude e variedade do noso campo de estudo obriga a ter un enfoque multidisciplinar, cubrindo áreas de investigación científica moi diferentes entre si, dende a xeofísica e mineraloxía das superficies, a análise química e termodinámica das atmosferas, os procesos de formación planetaria e a evolución da dinámica orbital. Todo isto sen esquecer o que acontece no noso propio planeta Terra, e achegando contexto para entender os novos exoplanetas alén do noso sistema solar, e intentar achegar luz en temas tan importantes como a orixe da vida na terra, e no universo.

A dificultade de observar estes obxectos tan afastados obriga a mencionar a importancia do desenvolvemento tecnolóxico dos instrumentos científicos. Non só precisamos os telescopios terrestres tradicionais, senón que tamén precisamos misións de exploración espacial, para achegármolos aos distintos planetas, asteroides, cometas e incluso ata os confíns do sistema solar para obter datos. Esta tecnoloxía é tamén moi necesaria para a operación dos instrumentos, a explotación científica dos datos, e a súa aplicación en modelos que nos axuden a entender as regras físicas e químicas que rexen o noso sistema solar. As ciencias planetarias en España e Portugal inclúen máis de 400 científicos e enxeñeiros

traballando na investigación e o desenvolvemento tecnolóxico para a exploración planetaria. O nodo ibérico da sociedade Europlanet ten como principal obxectivo o apoiar e promover a colaboración entre os máis de 70 grupos de traballo distribuídos en máis de 30 institucións públicas, universidades e centros de investigación, en colaboración directa coa industria e as axencias espaciais, para impulsar a participación dos nosos científicos en programas de investigación e exploración planetaria a nivel nacional e internacional.

En particular, España participa activamente nos programas científicos das axencias espaciais internacionais, en particular na Axencia Espacial Europea (ESA) e na NASA, cunha importantísima contribución ao desenvolvemento e ás operacións das misións e instrumentos científicos, e o posterior procesado e análise dos datos.

Nas últimas décadas España tivo unha contribución moi destacada na misión Rosetta, que conseguiu chegar ata un cometa e seguilo na súa órbita arredor do sol, e a misión Venus Express que estudou a atmosfera do noso planeta irmán durante case unha década. Na actualidade, España participa activamente en varias misións marcianas que exploran o planeta vermello, como Mars Express e Exomars Trace Gas Orbiter da ESA, e os robots de superficie da NASA. Temos tamén contribucións importantes nas novas misións Bepi Colombo e Jupiter Icy Moons Explorer, que están agora mesmo de camiño a Mercurio e ás lúaas de Xúpiter, e estamos xa preparando o lanzamento da misión HERA a finais deste ano, para estudar o impacto nun asteroide binario como posible método de defensa ante a futura chegada de asteroides con risco de colisión co noso planeta.

A EXPLORACIÓN DOS XIGANTES GASOSOS E AS SÚAS LÚAS XEADAS

RICARDO HUESO ALONSO

Catedrático de Física Aplicada
Escola de Enxeñaría de Bilbao
Universidade do País Vasco

Os planetas Xúpiter e Saturno son unhas 10 veces maiores que a Terra en radio, 1.000 veces maiores en volume e posúen masas de 300 e 100 veces superiores á da Terra. Ambos están formados principalmente por hidróxeno e helio, e as súas atmosferas están permanentemente cubertas por nubes exóticas onde observamos unha complexa meteoroloxía. Cada un destes mundos é un planeta fascinante por dereito propio. Neles contemplamos ventos de 1.500 km/hr, anticiclóns maiores que a Terra, como a Gran Mancha Vermella de Xúpiter, ou tormentas convectivas tan extensas, que no seu crecemento chegan a cubrir toda unha banda de latitude do planeta ao longo de máis de 400.000 quilómetros de extensión mantendo a súa actividade de maneira sostida durante meses. No interior de ambos planetas o hidróxeno atópase a tal presión que se volve metálico, dando lugar á formación dos campos magnéticos máis intensos de todo o sistema solar. Estes causan auroras polares espectaculares que alteran a química atmosférica da atmosfera superior do planeta. Ademais, debido ao seu tamaño e gravidade, posúen un nutrido grupo de lúas de gran tamaño entre as que Ganímedes en Xúpiter, e Titán en Saturno, rivalizan en tamaño con planetas como Mercurio. A maioría destas lúas son mundos xeados con cortizas superiores de xeo de auga. Con todo, baixo a súa superficie xeada existen océanos ocultos de auga líquida que fixeron destes mundos obxectivos prioritarios para a astrobioloxía e a exploración espacial.

Entre os anos 2004 e 2017 a misión Cassini-Huygens de NASA e a Axencia Espacial Europea (ESA) orbitou o sistema de Saturno chegando a pousar un módulo de aterraxe na

lúa de Saturno Titán, única lúa cunha atmosfera densa. Nela podemos atopar gas metano, lagos de hidrocarburos e unha enorme cantidade de compostos de carbono máis complexos. Actualmente a misión Juno (NASA) orbita Xúpiter co obxectivo de estudar o planeta xigante e a súa estrutura desde o interior ao exterior, medindo o seu campo de gravidade, campo magnético e observando a súa atmosfera superior. Ademais, a misión JUICE (JUPiter ICy moons Explorer) desaxa viaxa cara ao sistema de Xúpiter ao que chegará en 2031. JUICE estudará o sistema de Xúpiter e as súas lúas durante varios anos e a súa misión terminará nunha órbita baixa a 200 km de altura da lúa xigante Ganímedes, que albergan as maiores reservas de auga líquida de todo o sistema solar. No mesmo período de tempo a misión Europa Clipper (NASA) sobrevolará decenas de veces a lúa de Xúpiter Europa, cuxo océano interior se atopa enterrado por unha capa de xeo máis fina que en Ganímedes. A Axencia Espacial Europea confirmou que a súa primeira misión espacial do programa Voyage 2050 será aínda máis ambiciosa, orbitando e pousándose na lúa xeada de Saturno Encélado, un pequeno mundo de 500 km de tamaño con géiseres de auga líquida. Xúpiter e Saturno son os exemplos que temos no noso sistema solar dun nutrido grupo de planetas que son frecuentes na poboación de exoplanetas descubertos ata o de agora. A habitabilidade potencial das súas lúas é por tanto unha cuestión de primeira orde na tarefa de caracterizar as opcións que ten a vida para prosperar no Universo. Estas misións aos sistemas de Xúpiter e Saturno investigarán por tanto o potencial da vida para aparecer e desenvolverse nos océanos líquidos da lúas xeadas dos planetas xigantes.

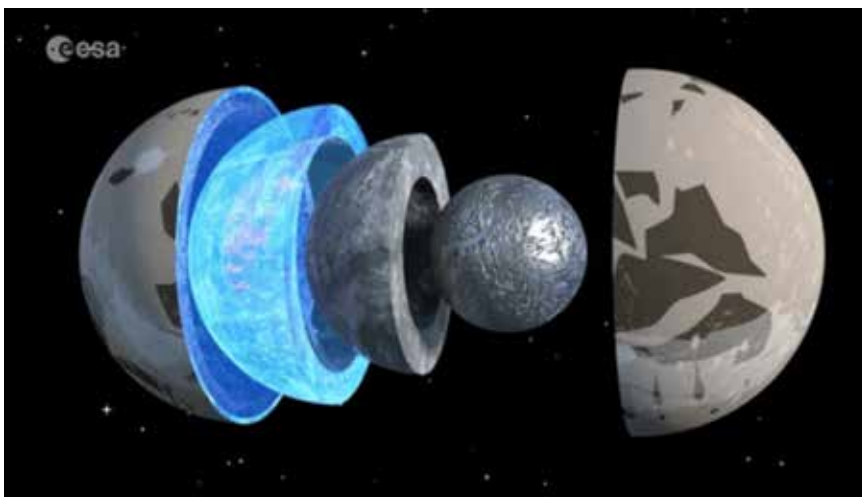


Ilustración do interior da lúa Ganímedes, do planeta Xúpiter. Foto: ESA

PRODUCINDO O ESTADO PRIMIXENIO DO UNIVERSO EN MENOS DE TRES IOCTOSEGUNDOS

CARLOS SALGADO

Senior Staff – ERC Advanced Grant. Instituto Galego de Física de Altas Enerxías (IGFAE). Universidade de Santiago de Compostela

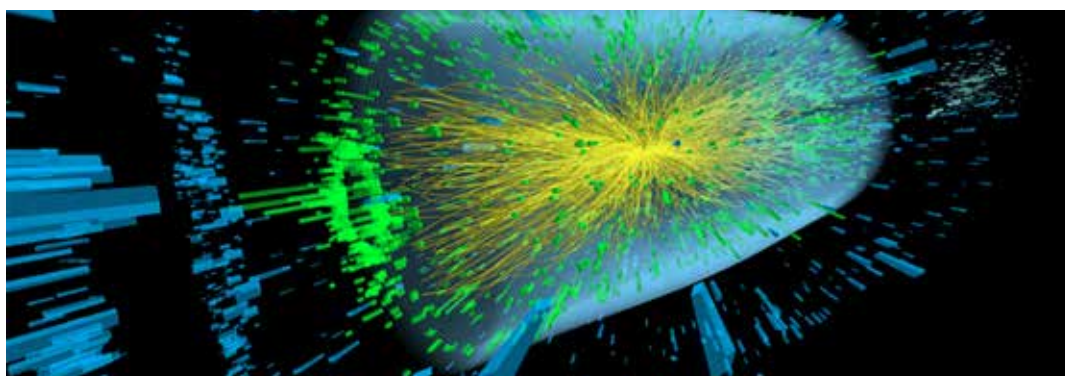
Os grandes colisores de partículas son xigantescos instrumentos de visión que nos permiten acceder ás escalas de distancias e tempos máis pequenas posibles e así estudar a estrutura do universo ao nivel fundamental. Isto é así porque a mecánica cuántica dita unha norma inquebrantable, o principio de incerteza de Heisenberg, que nos forza a usar enerxías cada vez máis grandes para estudar tempos ou distancias cada vez máis pequenos. Por outra parte, a ecuación máis famosa da Física, a relación entre enerxía e masa da Relatividade de Einstein, indica que para producir partículas moi masivas —como o bosón de Higgs ou o quark top— precisamos tamén unha enerxía moi grande. É por estas dúas relacións fundamentais, descubertas hai xa un século, que precisamos construír aceleradores de partículas cada vez máis grandes e potentes para acceder ás escalas microscópicas cada vez máis pequenas ou descubrir partículas cada vez máis pesadas.

O Modelo Standard da Física de Partículas é, probablemente, o maior éxito da aplicación do enfoque reducionista á ciencia: os experimentos de colisión tratan de producir un estado o máis simple posible para así identificar os elementos fundamentais da natureza, a súa estrutura máis íntima. Ao mesmo tempo, as teorías constrúense con poucos elementos que se relacionan mediante principios fundamentais, detrás dos que sempre habitan simetrías, como sabemos grazas aos traballos esenciais de Emmy Noether. Así, todo o Modelo Standard, a teoría da estrutura do universo ao nivel máis pequeno ao que temos acceso, constrúese partindo das simetrías da Natureza, inferidas dos datos experimentais ou refrendadas por estes, das que xorden de maneira única as distintas interaccións entre as partículas.

O maior colisor creado, o Large Hadron Collider (LHC), descubriu a última peza que faltaba do Modelo Standard, o Bosón de Higgs, en 2012. En paralelo, e grazas á súa versatilidade, o LHC permite tamén estudar como se producen os primeiros niveis de complexidade a partir das teorías fundamentais. Para iso, o LHC fai colisionar núcleos de chumbo a velocidades próximas á da luz, así, a xigantesca densidade de enerxía creada no centro da colisión é suficiente para romper os núcleos nas súas compoñentes fundamentais, nun estado en equilibrio térmico local chamado plasma de quarks e gluóns. Este é un estado universal, xa que está formado por partículas fundamentais do Modelo Standard que non se poden dividir.

Os resultados experimentais dinnos que este estado se crea nuns 3 ioctosegundos (o tempo que tarda a luz en atravesar un protón) e que ten a menor viscosidade coñecida, é dicir, é un líquido perfecto.

Física de Partículas e Cosmoxía conflúen nos primeiros instantes do Universo despois do Big Bang. O Modelo Standard é a teoría que determina a súa evolución unha vez os efectos cuánticos na gravidade, que non sabemos describir, deixan de ser relevantes. Temos, por tanto, a teoría fundamental correcta para eses primeiros instantes, pero coñecemos menos, especialmente desde o punto de vista experimental, de como os elementos fundamentais desta teoría se organizan en estruturas maiores. O plasma de quarks e gluóns foi o estado de todo o Universo até arrefriar a temperaturas duns billóns de Kelvin e o LHC estuda as súas propiedades, así como os procesos para a súa creación, proporcionando o primeiro chanzo na descrición de sistemas con complexidade crecente.



Representación da colisión de partículas no experimento CMS do CERN.

A LUZ MÁIS ANTIGA DO CEO

FERNANDO ATRIO-BARANDELA

Catedrático de Física Teórica da
Universidade de Salamanca

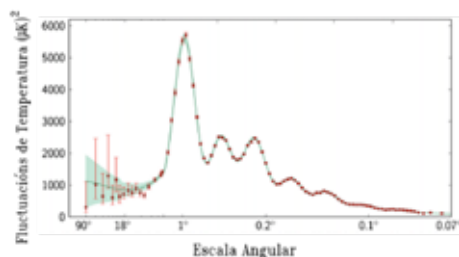
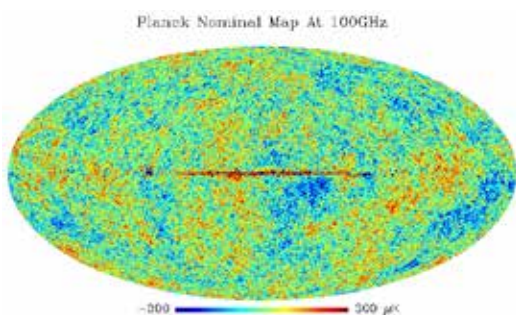
O Universo expándese e faíno de maneira acelerada. A expansión e arrefriado é a base do modelo de Big-Bang. No pasado era moito máis denso e quente e comezaría coa expansión dunha rexión moi pequena de densidade case infinita. Nesta etapa, os efectos cuánticos do campo gravitatorio xogaron un papel relevante. Como carecemos dunha teoría cuántica da gravidade, descoñecemos cales puideron ser as condicións iniciais que deron lugar ao Universo observable. Comprendemos algúns procesos físicos, non todos, que configuran o seu estado actual. Por exemplo, hoxe non existe antimateria en cantidades significativas. Se inicialmente houbera proporcións iguais de materia e antimateria, a súa aniquilación levaría a un Universo que contería unicamente radiación. A abundancia actual de fotóns a barións (fundamentalmente protóns e neutróns) é de 1.000 millóns a un. O mecanismo que puidese xerar esta asimetría e a prevalencia da materia ordinaria é aínda descoñecido. Con todo, sabemos que protóns e neutróns, electróns e neutrinos existían antes que o Universo alcanzase a idade dun segundo debido a que nos primeiros tres minutos sintetizáronse os elementos químicos máis lixeiros que o carbono e as abundancias que predí o modelo de Bing-Bang coinciden de maneira moi precisa coas observadas nas atmosferas das estrelas máis vellas. Este proceso denomínase nucleosíntese primordial.

A nucleosíntese dos elementos máis lixeiros ocorre cando a materia era un plasma, onde a enerxía en forma de radiación electromagnética era o compoñente material dominante. Conforme o espazo se expande e o Universo se arrefría a densidade de enerxía da radiación diminúe máis rapidamente que a de materia. Cando o Universo alcanza uns 300.000 anos de idade fórmanse os primeiros átomos, o plasma convértese nun gas e a radiación propágase libremente. Esta é a luz máis antiga que podemos observar e permea todo o Universo. Coñécese como fondo cósmico de microondas, FCM, pola rexión do espectro na que é observable. O seu espectro é o dun corpo negro con temperatura 2.726K. O seu descubrimento en 1964 apontoou de maneira definitiva o modelo de Big-Bang.

Dado a súa orixe primordial o FCM contén información sobre os procesos físicos que tiveron lugar nas épocas máis

temperás na evolución do Universo. Non é uniforme senón que presenta fluctuacións de temperatura cuxa distribución permitiu determinar a idade do Universo, a súa densidade de enerxía, a densidade dos seus compoñentes materiais, a velocidade de expansión actual, a amplitude e distribución das irregularidades na materia que evolucionaron ata converterse nas galaxias actuais. A figura da esquerda mostra as variacións no ceo da temperatura do FCM. A emisión do plano da Galaxia (centro da imaxe) satura a escala. Na figura da dereita móstranse as fluctuacións de temperatura cuadráticas, promediadas a distintas escalas angulares. A liña continua mostra o axuste do modelo teórico aos datos. A banda verde representa o erro de mostraxe, que é maior a grandes escalas angulares porque hai menos rexións independentes. Estas medidas serviron para establecer o modelo cosmolóxico estándar, definido por seis parámetros e que axusta miles de datos. No modelo estándar, o Universo ten 13,9 millóns de anos, a súa densidade de enerxía está dominada por unha constante cosmolóxica que constitúe preto do 70% da materia total e que é responsable da expansión acelerada do Universo, a materia ordinaria é preto do 5% e o resto é materia escura, que non interacciona coa luz.

Actualmente os esforzos observacionais perseguen medir con precisión a polarización do FCM. Para explicar a homoxeneidade do Universo, na década dos 80 introduciuse unha hipótese adicional ao modelo de Big-Bang. Antes da primeira quillonésima de segundo o Universo experimentou unha primeira expansión acelerada denominada inflación, e o seu tamaño multiplicouse por 1030. Producíronse as inhomoxeneidades que deron lugar ás galaxias actuais e ondas gravitatorias primordiais. Estas últimas producen un efecto característico na polarización do FCM que se tenta medir con novos instrumentos como o satélite xaponés LiteBird, actualmente en construción. A detección permitiría validar o paradigma inflacionario. Repetimos, validar un fenómeno que tivo lugar antes da primeira quillonésima de segundo despois do Big-Bang. Aínda non terminamos de extraer toda a información posible do FCM e nas próximas décadas deste século axudará a obter unha imaxe máis completa de que procesos físicos que tiveron lugar no Universo antes de que fixese o seu primeiro segundo.



(Esq.) Variacións no ceo da temperatura do FCM. A emisión do plano da Galaxia (centro da imaxe) satura a escala. (Dta.) Flutuacións de temperatura cuadráticas, promediadas a distintas escalas angulares. Foto: Cortesía da Axencia Espacial Europea e a Colaboración Planck.

SURVEYS DE GALAXIAS: rastrexando a distribución da materia en diferentes épocas cósmicas

FERNANDO BUITRAGO ALONSO

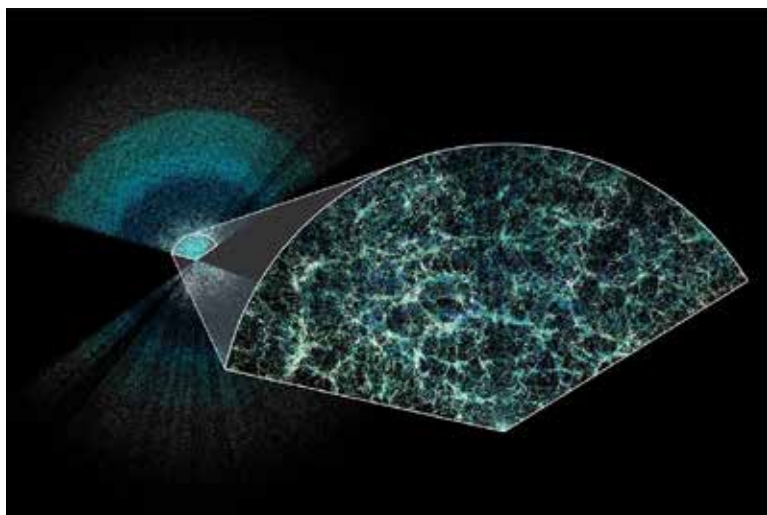
Investigador Distinguido Sénior. Universidad de Valladolid. Colaborador Externo do Instituto de Astrofísica e Ciéncias do Espaço de Portugal

As galaxias, puntos de luz sobre fondo escuro, son as rexións do Universo onde se acumula a materia ordinaria, da que está feita a nosa contorna e nós mesmos. Esta acumulación é un requisito para a formación de estrelas, e, en consecuencia, para a aparición e o desenvolvemento da vida. As galaxias son, no relativo á organización estrutural da materia no Universo, algo similar ás células en Bioloxía. O estudo das súas propiedades, da súa organización espacial en rede, orixe e evolución ao longo das diferentes idades cosmolóxicas, ten un gran interese por si mesmo, e tamén como marco da formación das estrelas e as súas consecuencias.

As galaxias son fonte dunha intensa emisión electromagnética. Dado que un 85% da materia no Universo non emite, pois non está formada por átomos, a emisión galáctica é o método máis directo para estimar a densidade de materia subxacente. Esta posibilidade conduciu á realización de surveys galácticos: recompilacións de posicións no ceo, distancia, luminosidade e propiedades específicas de todas as galaxias (en sentido amplo do termo) que cumpren requisitos dados. O avance tecnolóxico fixo posible a recollida dun número crecente de galaxias, cuxa luminosidade aparente é cada vez máis débil, sexa porque teñen emisión intrínseca menos intensa, ou porque están máis lonxe. Neste caso, a información provén de emisión de galaxias nun estado evolutivo moi

temperán. No survey de última xeración EUCLID, tan novas como cando o Universo tiña un 5% da súa idade actual.

Os surveys contribuíron á determinación dos parámetros cosmolóxicos, tomando como base o modelo predito pola Teoría da Relatividade de Einstein, ata chegar á chamada Cosmoloxía de Precisión. Tamén están achegando un coñecemento cada vez máis preciso das propiedades estatísticas das galaxias. Este pilar empírico achega fotos fixas, sen posibilidades de conexión cronolóxica ou información evolutiva. Os datos necesitan sempre un pilar teórico para darlles sentido e conexión. No caso da Cosmoloxía, da orixe das galaxias e das estruturas que forman, necesítanse, ademais, simulacións cosmolóxicas. Comezando con condicións iniciais xenéricas, baseadas en datos da RFM, intégranse as ecuacións de Poisson e as ecuacións da hidrodinámica nun Universo en expansión. A resolución involucra códigos computacionais moi complexos e demanda recursos computacionais cada vez máis esixentes. O progreso tamén foi e segue sendo notable, tanto desde o punto de vista da metodoloxía matemática, como do desenvolvemento da potencia e capacidade dos computadores, contribuíndo, á súa vez, a este desenvolvemento. Na UAM temos un grupo de Cosmoloxía Computacional, onde traballamos en proxectos nesta liña. Damos gran importancia á formación dirixida ao desenvolvemento de carreiras académicas ou na industria.



Organización espacial en rede dunha galaxia.

BUSCA DE VIDA MÁIS ALÓ DO SISTEMA SOLAR, O QUE DEPARA O FUTURO

ISABEL REBOLLIDO

Axencia Europea do Espazo (ESAC)

Aorixe da vida na Terra, e a súa busca máis aló do noso planeta son interrogantes que a humanidade leva intentando resolver desde os seus inicios. As preguntas que outrora foran filosóficas convértense agora en investigación científica tanxible, grazas aos recentes avances tecnolóxicos. Mentres as axencias espaciais se preparan para investigar a vida nos satélites dos planetas xigantes (por exemplo, Titán), os esforzos por atopar signos de vida máis aló do sistema solar seguen sen dar froitos, tras os recentes resultados da busca de atmosferas en planetas rochosos co Telescopio Espacial James Webb (JWST).

Con máis de 5.000 planetas confirmados, podemos estudar a distribución demográfica e comparalos co noso sistema solar. Tanto as características da estrela central, como as das órbitas dos distintos corpos do sistema (planetas, satélites, asteroides, etc), poden definir a habitabilidade dos planetas, e debémolas estudar en conxunto.

Ademais, o proceso de formación é clave para estes estudos demográficos, xa que a evolución dende o estado de nube molecular ata a distribución final está afectada por un gran número de parámetros e axentes externos (como por exemplo, interacción con outras estrelas). En particular, a etapa de disco de escombros, na que se espera que os planetas xigantes xa estean formados, multitude de procesos dinámicos teñen lugar que afectan ás órbitas, composición e tamaño dos planetas no sistema.

Os discos de escombros mantéñense de por si grazas a colisións continuas. Despois de que a meirande parte do po e o gas sexan acretados pola estrela ou expulsados ao medio interestelar, o disco de escombros mantense a través de ferrenzas de pequenas colisións que liberan po de diferentes ta-

maños, e tamén de procesos de evaporación esporádicos (cometas) que liberan pequenas cantidades de gas. A pesar de que a maioría das colisións son entre corpos moi pequenos ou entre as propias partículas de po, existen casos de discos de escombros con colisións masivas. Este tipo de eventos son máis visibles no rango infravermello, o rango de lonxitude de onda onde o po dos discos reemite a luz da estrela central. Por iso, a maioría destas observacións realízanse con telescopios espaciais como o Observatorio Espacial Herschel ou o Telescopio Espacial Spitzer no pasado, e hoxe en día o JWST.

O cecais máis icónico destes discos é o da estrela Beta Pictoris, é un dos máis estudados no campo. Este disco contén dous planetas xigantes, grandes cantidades de po e gas, e evidencias de exocometas liberando tanto gas como po nas zonas internas do sistema. Neste tipo de sistemas é onde podemos investigar os procesos de alteración química e orbital dos sistemas, ofrecendo a oportunidade de observar in situ acreción de material do disco (ou dos exocometas) nos planetas do sistema. Este proceso sería análogo ao bombardeo masivo que sufriu o sistema solar nas súas primeiras etapas, no que se postula que a maioría da auga chegou á Terra a través de colisións con cometas e asteroides.

Observacións futuras cos grandes telescopios de nova xeración que comezan a postularse, coma a misión LIFE ou o Habitable Worlds Observatory (HWO), aspiran a tomar as primeiras imaxes dun planeta similar á Terra, o que nos permitirá obter información directa sobre a súa atmosfera, temperatura e condicións de habitabilidade. Ata entón, as astrónomas utilizamos datos indirectos para buscar os mellores candidatos para a busca de vida fóra do sistema solar.



Representación de exocometas.

O UNIVERSO EXTREMO E AS ONDAS GRAVITACIONAIS

JUAN CALDERÓN BUSTILLO

Investigador Ramón y Cajal. Instituto Galego de Física de Altas Enerxías (IGFAE) Universidade de Santiago (USC)

En 1916, Einstein predixo a existencia das ondas gravitacionais: deformacións do espazo tempo que se propagan a través do universo deformándoo ao seu paso, e que teñen orixe nos eventos máis violentos que se poden producir no Universo. De existir, ditas ondas proporcionarían-nos unha canle de información totalmente nova mediante a cal podemos observar eventos astrofísicos que non emiten luz, por exemplo a fusión de dous obxectos extremadamente compactos, como os buracos negros. Un século despois, en 2015, os detectores Advanced LIGO (localizados nos estados de Washington e Louisiana, en USA) observaron por primeira vez as ondas gravitacionais de forma directa, as cales se orixinaron durante a fusión de dous buracos negros dunhas 30 veces a masa do Sol. Desde entón, e tras tres períodos de observación contando coa incorporación dos detectores Virgo (Italia) e KAGRA (Xapón), conseguimos detectar ao redor duns 100 eventos deste tipo. Estes inclúen non só fusións de buracos negros, senón tamén fusións de estrelas de neutróns, as cales tamén son observables mediante telescopios electromagnéticos.

As ondas gravitacionais permitíronnos desenvolver un tipo de estudos que xamais sería posible sen elas. Primeiro, puidemos comezar a entender a poboación de buracos negros do Universo, o cal á súa vez nos permite entender en que contornas astrofísicas se forman, e as propiedades das estrelas que morreron para dar lugar a eles. Neste aspecto, o descubrimento do primeiro buraco negro de masa intermedia (dunhas 150 veces a masa do Sol), dános pistas sobre como é posible a formación dos buracos negros supermasivos (de millóns de veces a masa do Sol) que se esconden no centro

da maioría de galaxias a partir de buracos negros de só unhas decenas de masas solares.

Segundo, a gravidade adquire o seu comportamento máis extremo precisamente durante a fusión de dous buracos negros. Observar estes eventos permitiunos comezar a poñer a proba a teoría da gravidade de Einstein de maneiras totalmente diferentes ao que nos permite, por exemplo, observar o Sistema Solar. Ditos tests inclúen o famoso teorema de non pelo, ou a lei das áreas dos buracos negros.

Terceiro, a observación de fusións de estrelas de neutróns permitiunos, por unha banda, comezar a estudar o comportamento da materia no réxime de densidade extrema, permitindonos poñer as primeiras cotas á ecuación de estado que a rexe. Doutra banda, a observación conxunta de ondas gravitacionais e electromagnéticas que proviñan destes eventos permitiunos medir con moi alta precisión a velocidade de propagación da gravidade. Grazas tamén a estes eventos, puidemos realizar novas medidas do ritmo de expansión do Universo que nos achegan información totalmente independente da recompilada ata o de agora. Finalmente, aínda que os buracos negros e as estrelas de neutróns se consideran os obxectos compactos máis plausibles como fontes de estrelas gravitacionais, existe unha infinidade de obxectos “exóticos” cuxa existencia está predita por diversos modelos de física teórica. Algúns exemplos son as estrelas de quarks, as gravastars, os chamados “fuzzballs” ou as máis coñecidas estrelas de bosóns, as cales estarían formadas por partículas máis aló do modelo estándar coñecidas como bosóns ultralixeiros. As ondas gravitacionais poderían permitirnos, en principio, detectar estes obxectos, o cal xa se comezou a tentar.



Ilustración da fusión de dúas estrelas de bosóns. Foto: Nicolás Sanchis-Gual e Rocío García Souto.

FÍSICA NOS LÍMITES

TEODORO MUÑOZ DARIAS

Científico Titular, Instituto de Astrofísica de Canarias

Anosa galaxia alberga miles de millóns de estrelas, con masas que van desde unha fracción da masa do noso Sol ata decenas, talvez centos de masas solares. As estrelas máis masivas son as máis luminosas e envellecen rápido, pasando o seu núcleo de estar composto por hidróxeno a ser unha gran esfera de ferro. Estrelas máis lixeiras, como o Sol, non chegan a completar todo este proceso, que se detén no que chamamos unha anana branca. Con todo, estrelas varias veces máis masivas chegan ata o final, o cal desencadea unha explosión de proporcións difíciles de imaxinar: chamámola supernova. Esta é consecuencia do colapso de toda a estrutura da estrela, que ao esgotar o combustible non é capaz de facer fronte á súa propia gravidade. O cataclismo só se frea no que coñecemos como unha estrela de neutróns. Nestes obxectos, de tan só unha ducia de quilómetros de radio, a presión é de tal magnitude que xa non hai practicamente elementos químicos recoñecibles, se non unha especie de “sopa” de neutróns, resultado de fusionar os electróns e protóns que antes do colapso formaban a materia convencional que compoñía a estrela. Pero a cousa pode que non acabe aquí. En estrelas aínda máis masivas, de decenas de veces a masa do Sol, o derrube segue indefinidamente máis aló dun punto de non retorno á materia coñecida. A concentración de tanta materia en tan pouco espazo é tan grande que nin a luz pode escapar á súa gravidade. A isto chamámolo buraco negro e son *de facto* invisibles, polo menos dun modo directo.

Xeración tras xeración, a estrelas foron creando un colosal cemiterio de ananas brancas, estrelas de neutróns e buracos negros. Destes últimos pensamos que se produciron uns 100

millóns na nosa galaxia, talvez 10 veces máis estrelas de neutróns e ata 1.000 ananas brancas por buraco negro. Con todo, deses 100 millóns de buracos negros coñecemos a localización de menos de 100, nin unha millonésima parte da poboación. Estes delatáronse a si mesmos ao absorber o material dunha estrela próxima, o que coñecemos como unha estrela binaria de raios-X. As primeiras binarias de raios X foron descubertas hai máis de 60 anos, no que representou o nacemento da astrofísica de raios X, que nos permite estudar algúns dos fenómenos máis enerxéticos do Universo. Nas binarias de raios X podemos investigar que lle ocorre á materia convencional cando cae no pozo gravitatorio dun buraco negro. Este proceso, que chamamos acreción, representa a maneira máis eficiente coñecida de converter materia en enerxía, de tal modo que podemos ver as binarias de raios X como laboratorios da física extrema, que de ningunha maneira podemos reproducir na Terra. Actualmente seguimos descubriendo de media dous destes sistemas por ano, durante episodios que chamamos erupcións, momento no cal os buracos negros e algunhas estrelas de neutróns revelan a súa posición. Estes eventos son todo menos tranquilos e ás inxentes cantidades de luz que levan asociados, únense execucións de material en forma de potentes chorros a velocidades próximas á da luz (*jets* en inglés) e poderosos ventos que arrastran gran cantidade de material. Nos últimos anos, novas investigacións están a permitírnos estudar todo este caótico proceso de maneira máis ampla, dándonos unha visión máis global do rol que xoga cada un destes fenómenos extremos neste proceso fundamental para entender o Universo.

OS TELESCOPIOS CHERENKOV

RUBÉN LÓPEZ COTO

Investigador do Instituto de Astrofísica de Andalucía

Os raios cósmicos —partículas cargadas ultrarrelativistas que bombardean a Terra desde todas as partes do ceo— son invisibles ao ollo humano pero conteñen información sobre os procesos máis fundamentais do Universo, tales como a súa creación e evolución. Estas partículas, descubertas en 1912 por Viktor Hess, aceleráronse nos procesos máis violentos do Universo como poden ser as explosións de supernovas, fusión de estrelas de neutróns ou nas inmediacións de obxectos tan extremos como poden ser os buracos negros ou os púlsares. A composición dos raios cósmicos é dun 90% de protóns, 9% núcleos de helio e un 1% doutras partículas tales como núcleos máis pesados, antiprotóns, electróns ou positróns. A súa orixe depende da enerxía coa que os detectamos, sendo de orixe solar os que teñen enerxías menores aos xigaelectronvoltios (GeV), galácticos os que alcanzan enerxías dos petaelectronvoltios (PeV) e extragalácticos os que alcanzan as enerxías máis altas xamais detectadas, da orde de zetaelectronvoltios (ZeV). A observación directa dos raios cósmicos non nos dá información sobre a súa orixe, por tanto é esencial observar os produtos neutros xerados na súa interacción, como son os raios gamma de moi alta enerxía.

Os raios gamma de moi alta enerxía son os fotóns (partículas de luz) máis enerxéticos xamais detectados e cando chegan á atmosfera terrestre destrúense xerando unha ferverza de partículas cargadas que emiten o que se coñece como radiación Cherenkov. A observación destes fotóns non pode ser realizada de maneira directa a través de satélites ou telescopios ao uso, polo que hai que utilizar telescopios Cherenkov que detectan os débiles e rápidos escintileos de luz Cherenkov que producen as partículas da ferverza orixinal. A xeración actual de telescopios Cherenkov alcanzou unha sensibilidade sen precedentes, aumentando o número de fontes detectadas a máis de 250 cunha resolución angular de fraccións do grao. No futuro próximo, entrará en operación o primeiro observatorio aberto de raios gamma de altas enerxías —o Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO)— con dúas localizacións: unha no hemisferio Norte na illa da Palma, España, e outra no hemisferio Sur no deserto de Atacama en Chile. CTAO estará composto de 64 telescopios de diferentes tamaños para explorar o amplo espectro enerxético e espérase que abra unha nova xanela no universo de raios gamma de moi alta enerxía grazas á súa sensibilidade sen precedentes.

“Iremos derrotando o cancro pouco a pouco”

O presidente da Federación de Sociedades de Oncoloxía, Xosé G. Bustelo, pide máis financiamento para a investigación



XOSÉ G. BUSTELO
Investigador en cancro

A ciencia avanza, afortunadamente, a pasos axigantados. Hai enfermidades que antes eran incurables e coas que agora se pode convivir. E outras ás que un se pode afrontar sen perigo grazas ás vacinas. Con todo, un dos principais obstáculos a sortear dende o punto de vista sanitario é o cancro, que causa 8.000 mortes ao ano en Galicia. O científico galego Xosé G. Bustelo, que traballa no Centro de Investigación en Cancro de Salamanca e é presidente da Federación de Sociedades de Oncoloxía, fai unha radiografía do estado no que se atopa a investigación desta enfermidade en Galicia e en España. Tamén pon o foco na necesidade de máis recursos e financiamento para seguir progresando e “derrotar o cancro”, aínda que sexa aos poucos.

Leva toda a súa carreira profesional investigando sobre cancro. Cales son os grandes avances neste eido das últimas décadas?

A nivel básico, un coñecemento cada vez mellor dos mecanismos que regulan, tanto na célula tumoral como na súa contorna, como se desenvolve o cancro. Tamén, sen dúbida, a caracterización exhaustiva do xenoma de miles de pacientes de cancro de diferentes tipos, o que nos deu unha visión única das alteracións xenómicas que fan xurdir o tumor, como estas se acumulan ao longo do tempo e, tamén, da complexidade que cada tumor ten en termos xenéticos. Desde o punto de vista do tratamento, os avances máis importantes son o desenvolvemento das terapias dirixidas, que xurdiron case coincidentes co cambio de século, e da inmunoterapia, que apareceu nestes últimos 15 anos.

Pese aos avances, Galicia rexistra cada ano 16.000 casos e 8.000 mortes por cancro. Hai máis xente que padece a enfermidade ou funcionan mellor os cribados e a detección precoz?

Cada vez hai máis casos de cancro porque vivimos máis. É a mesma razón pola cal tamén están a aumentar os casos doutras enfermidades dexenerativas como pode ser o alzhéimer. Obviamente, tamén inflúe nisto que os cribados funcionan de forma máis ampla e que a xente tamén está máis concienciada de acudir ao médico se sente que ten algún problema.

“Cada vez hai máis casos de cancro porque vivimos máis”

Por que está a aumentar a incidencia de cancro en menores de 50 anos? Un estudo publicado en setembro de 2023 sinala que os casos se incrementaron nun 79% nas últimas tres décadas.

Pois non se sabe realmente, é algo que teremos que investigar a partir de agora. Isto non é doado,

dado que na epidemioloxía dunha enfermidade poden influír moitas cousas, desde o tipo de vida (sedentarismo, dieta) ata as ambientais (exposición á contaminación). Eu apostaría por cambios na dieta, pero iso ten que ser demostrado.

Vostede é presidente da Federación de Sociedades de Oncoloxía. Como está a investigación do cancro en España? E en Galicia?

A situación en España é ambivalente. Por un lado, e de forma moi positiva, coido que temos unha grande canteira de científicos tanto clínicos como básicos nesta área. Tamén temos bos centros de investigación nos que un se pode apoiar para facer investigación de calidade. Como consecuencia diso, os investigadores e as investigadoras españolas destacan na captación de fondos internacionais e na realización de ensaios clínicos promovidos por empresas biofarmacéuticas. Pola outra banda, tamén temos aspectos negativos: o financiamento a nivel nacional e rexional é moi baixo, o que fai que sexa imposíbel facer algún tipo de investigación punteira en cancro a non ser que se consiga financiamento alleo, ben de fundacións privadas, da empresa ou de fontes internacionais. Tamén estamos moi atrás doutros países en transferencia do

“O financiamento da investigación en cancro é moi baixo a nivel nacional e rexional”

coñecemento e na realización de ensaios clínicos organizados directamente polos investigadores e investigadoras españolas. En resumo: temos un bo caldo de cultivo, unha boa canteira de persoal científico e técnico, pero fallamos no financiamento e en termos de estratexias científicas consistentes a longo prazo. En Galiza, a investigación en cancro está moi atomizada. Hai grupos de investigación moi senlleiros que fan investigación moi competitiva, pero fáltalles estar arroupados por centros de investigación que lles permitan desenvolver todo o seu potencial. E, a diferenza doutras comunidades autónomas, non hai ningún centro de investigación como tal que teña como foco de pesquisa fundamental o cancro.

Poderemos falar algún día da cura do cancro?

Do cancro en xeneral non creo. Hai que ter en conta que do cancro non se pode falar en singular, senón en plural: hai ducias de cancros diferentes e, dentro de cada un, ducias tamén de subtipos clínicos e moleculares. A isto hai que sumar que os cancros poden ser moi diferentes en función de se están localizados só no lugar onde se orixinaron ou se se conseguiron espallar por outras zonas do noso

organismo. E, neste último caso, as características das células tumorais que se diseminaron e implantaron noutros tecidos poden ser moi diferentes en función do tumor que as orixinou e do propio tecido periférico que as acolleu.

A complexidade pode estenderse a cada tumor individual, dado que estes non son entidades moleculares únicas e homoxéneas senón, máis ben, un conglomerado de diferentes conxuntos de células tumorais con características moleculares distintas. Isto fai que, por exemplo, non todas elas respondan ás terapias que se subministran ao paciente e, por tanto, que a propia terapia poida promover o crecemento de grupos de células tumorais que son resistentes a dita terapia. Dito isto, eu si coido que iremos derrotando o cancro pouco a pouco: conseguiremos curar tipos determinados e, co tempo, dito espectro irase ampliando cada vez máis. Pero seguiremos tendo casos que, polas características moleculares ou pola falta de terapias axeitadas, serán difíciles de tratar.

Tamén coido que, grazas á investigación, este proceso ampliarase de forma continua ao longo dos próximos anos. Neste punto, tamén me gustaría subliñar que a curación do cancro non ten que vir sempre asociada co desenvolvemento de novas terapias. A clave, en moitos casos, é cambiar os nosos hábitos de vida, favorecendo, por exemplo, dietas equilibradas e o exercicio físico e, tamén, abandonando costumes prexudiciais como o tabaquismo, beber alcohol en exceso, expornos ao sol tamén en exceso e sen protección...

Tamén será moi importante ser capaces de detectar o cancro canto antes mellor. Isto conseguirase por varias vías: no caso de cancros que sexan visíbeis ou controlábeis, por uso de cribados en toda a sociedade. No caso de cancros que sexan difíciles de detectar deste xeito, a través do desenvolvemento de novo equipamento que sexa capaz de detectar tumores que polo seu pequeno tamaño agora pasan desapercibidos e, tamén, a través do desenvolvemento de técnicas que nos permitan detectar sinais de que pode haber un tumor como, por exemplo, a biopsia líquida. En conclusión, seguiremos avanzando contra o cancro a través de mellor detección, mellores tratamentos e máis investigación.

Como de prometedoras son as vacinas que ten pensado comercializar Moderna na década de 2030?

Eu coido que son moi prometedoras, sobre todo ao nivel de previr o rexurdimento do cancro unha vez que este foi eliminado pola aplicación da cirurxía ou terapias específicas. Tamén coido que, mentres que esta vacina está centrada en casos de melanoma, o espectro de tumores susceptíbeis de seren tratados deste xeito será tamén maior. E haberá diferentes formas tamén de facer estas vacinas: unhas serán baseadas no uso de ARNs como no caso de Moderna, pero outras tamén se poderán basear



O grupo de investigación de Bustelo.

no uso de células dendríticas ou doutras aproximacións. Este campo está aínda no berce, e ten que medrar significativamente nos próximos anos. Hai que apuntar, con todo, que todas estas vacinas están moi vencelladas ao desenvolvemento da medicina personalizada porque, a diferenza das vacinas ás que estamos acostumados a usar contra patóxenos bacterianos ou víricos, para o desenvolvemento das vacinas antitumorais precisamos saber moi exactamente as características inmunoxénicas específicas de cada paciente.

“A clave é mellor detección, mellores tratamentos e máis investigación”

Canto pode axudar a intelixencia artificial na investigación contra o cancro?

Moito. E a través de varias vías. Por unha banda, por exemplo, a xestionar a grande cantidade de datos patolóxicos, moleculares e biolóxicos asociados ao cancro e os pacientes. Por outra banda, a facer cada vez mellores diagnósticos usando diferentes parámetros dos pacientes como son as características histolóxicas e moleculares dos seus tumores e o metabolismo dos propios doentes. Finalmente, a máis longo prazo, permitíranos integrar datos de miles de pacientes para axudarnos a predicir a resposta posible dun paciente de cancro concreto; aquí a idea é atopar o que se denominan “xemellos dixitais”, isto é, pacientes que sexan idénticos nas

características analizadas e que, por tanto, nos permitan saber que as terapias que funcionaron para un tamén funcionarán probablemente para o outro. Fóra do caso dos pacientes, é indubidábel que a intelixencia artificial axudará tamén a acelerar o proceso de desenvolvemento de novos fármacos, tanto no que se refire ao deseño inicial como na avaliación de se serán viábeis a nivel de paciente. Ademais de acelerar o desenvolvemento do arsenal antitumoral dispoñible, isto levará tamén a un abaratamento dos custos dos novos fármacos dado que, agora, o prezo dos mesmos está vencellado a compensar a gran cantidade de fracasos no desenvolvemento de fármacos que, tras anos de traballo, descártanse porque ou non teñen efecto ou son prexudiciais para os pacientes.

Cales cre vostede que serán os grandes avances en cancro nas próximas décadas?

Pois, seguramente, aqueles que xusto non podemos prever agora mesmo: iso é o característico da investigación. Dito isto, coído que os avances esperados estarían relacionados con melloras tecnolóxicas na detección temperá dos cancros e na miniaturización da resposta destes durante o tratamento; facer que as terapias inmunolóxicas funcionen nun maior número de pacientes e cancros; aumentar o número de dianas terapéuticas e, sobre todo, conseguir inhibir moléculas que agora non se sabe como facelo co coñecemento farmacolóxico e químico actual; saber mellor como responden os tumores ás terapias actuais para, así, poder predicir e combater os fenómenos de resistencia; e, finalmente, a clave será como atacar as metástases e como abordar os cancros que, aínda hoxe en día, teñen taxas de supervivencia moi baixas.

NOVAS DA

Ángel Carracedo recibe unha subvención de 20 millóns de euros da Xunta para o Proxecto Xenoma



O Proxecto Xenoma Galicia arrincou a comezos de 2024 a súa andaina cun claro obxectivo: anticiparse ás enfermidades. Esta iniciativa, que prevé recompilar o ADN de 400.000 galegos para identificar variantes xenéticas de alto risco, é considerada por Ángel Carracedo como “a máis ambiciosa do mundo”. “É unha oportunidade para as futuras xeracións. Vai crear riqueza tanto no ámbito biotecnolóxico como farmacéutico, e vai beneficiar directamente os cidadáns con cribados. Pero, sobre todo, permitirá que nos anticipemos ás enfermidades”, declarou Carracedo. O proxecto, que conta cun orzamento de 20 millóns de euros, está dirixido a persoas de entre 35 e 65 anos que serán escollidas de forma aleatoria.

Dende o proxecto prevese ter as mostras de 400.000 galegos —arredor do 15% da poboación— nun prazo de 5 anos.

O proxecto céntrase na creación dun banco con datos xenéticos, a creación dun biobanco de mostras biolóxicas, e tamén a realización de cribados xenéticos que, na primeira fase, estase a centrar en buscar alteracións asociadas ao cancro de mama e ovario hereditario, a síndrome de Lynch e a hipercolesterolemia familiar. No que respecta aos participantes, tiveron que coller unha mostra de saliva e despositala nos contedores habilitados no seu centro de saúde. A información que se extraía será fundamental para a historia clínica do paciente, pero tamén para coñecer o perfil xenético da comunidade.

Ademais, 100.000 destes 400.000 seleccionados convidaríanse a participar cunha mostra de sangue —que se recollerá tamén no seu centro de saúde— nun biobanco de mostras de sangue, plasma e soro que servirá para a investigación, para desenvolver fármacos máis adaptados ás características xenéticas galegas, e que permitirá a Galicia tomar parte en ensaios a nivel nacional e internacional. “No futuro próximo, este proxecto vai ter un beneficio moi importante para entender a enfermidade e a saúde a nivel global”, sostivo Carracedo.

Xosé G. Bustelo, novo director científico do Centro de Investigación do Cancro de Salamanca



O investigador Xosé G. Bustelo, académico da RAGC, acaba de ser nomeado como novo director científico do Centro de Investigación do Cancro de Salamanca (CIC). Trátase dun centro dependente do Consello Superior de Investigacións

Científicas (CSIC) e da Universidade de Salamanca; punteiro na investigación, formación e difusión da cultura científica neste campo. Bustelo manifestou que aproveitará esta nova etapa para impulsar aínda máis o posicionamento nacional e internacional do CIC. O seu propósito é fortalecer colaboracións internas e externas, a conexión coa clínica, reducir o desequilibrio de xénero e catalizar as actividades internacionais e traslacionais do centro, apostando ademais pola atracción de talento.

Bustelo é na actualidade profesor de Investigación do CSIC, coordinador do Programa Científico de Mecanismos do Cancro do Centro de Investigación Biomédica en Rede de Cancro (CIBERONC) e cocordinador da rede científica CSIC-C.

ACADEMIA

Xosé G. Bustelo ingresa na Real Academia de Farmacia de Galicia



O académico Xosé G. Bustelo ingresou en outubro de 2023 na Real Academia de Farmacia de Galicia como académico correspondente. Pronunciou o seu discurso co título *O longo*

camiño cara ao achado de fármacos contra as oncoproteínas RAS. Bustelo, doutor en Bioloxía, leva máis de dúas décadas traballando no Centro de Investigación do Cancro de Salamanca, adscrito ao Consello Superior de Investigacións Científicas (CSIC) é á Universidad de Salamanca. Na actualidade preside a Federación de Sociedades Españolas de Oncoloxía (FESEO). No período 2019-2020 foi presidente da Asociación Española de Investigación sobre o Cancro.

É un dos científicos máis citados a nivel mundial segundo o *ranking* de Stanford e ao longo da súa frutífera traxectoria ten recibido múltiples recoñecementos, entre eles o Young Investigator Award for Cancer Research, o Sinsheimer Award, o Carol M. Balwin Breast Cancer Research, o Premio Nacional de Oncoloxía Echevarne, o Pfizer de Investigación Básica, o Severo Ochoa de Investigación Biomédica e o Premio Internacional de Investigación Oncolóxica Científica e Técnica Ramiro Carregal.

Ángel Carracedo, investido Doutor Honoris Causa pola Universidade Complutense de Madrid



O académico da RAGC Ángel Carracedo foi investido en decembro de 2023 Doutor Honoris Causa pola Universidad Complutense de Madrid. O profesor suma así un novo recoñecemento á súa longa lista de distincións. Catedrático de Medicina Legal da Universidad de Santiago (USC), foi

director do seu Instituto de Medicina Legal. Desde 1999 é director da Fundación Pública Galega de Medicina Xenómica, director do Centro Nacional de Xenotipado-ISCIII desde 2002, membro do CIBERER e do Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago (IDIS). Na actualidade coordina o Grupo de Medicina Xenómica da USC, primeiro a nivel mundial en citacións na área da Medicina forense. Ao longo da súa traxectoria profesional publicou máis dunha decena de libros e uns 550 artigos en revistas internacionais como *Nature*, *Science* e *NatureGenetics*, ademais de nas principais revistas de xenética médica, cancro e medicina forense. Durante a súa carreira recibiu numerosos premios, entre os que destacan a Medalla de Ouro e Prata de Galicia, o Premio Rey Jaime I de investigación, a Medalla Adelaide (a distinción máis importante a nivel mundial en Medicina Forense), a Medalla Galien, o Premio Nacional de Xenética, o Prismas de divulgación, o Premio Galicia de Investigación, a Medalla Castelao e o Premio Novoa Santos. É Doutor Honoris Causa por varias universidades de Europa e América.

A RAGC homenaxea no Día da Ciencia en Galicia o economista Manuel Colmeiro



A RAGC celebrou o 4 de outubro de 2023 no Pazo de Fonseca en Santiago o acto do Día da Ciencia en Galicia, no que se homenaxeou ao economista Manuel Colmeiro y Penido (Santiago de Compostela, 1818 – Madrid, 1894), “unha forza de cambio económico e social en Galicia e España”, como ‘Científico Galego do ano 2023’. No evento interviron o presidente da Academia, Juan Lema; e o reitor da Universidade de Santiago, Antonio López. Asistiron ademais a directora da Axencia Galega de Innovación (Gain), Patricia Argerey; o secretario xeral de Universidades, José Alberto Díez de Castro; o reitor da Universidade da Coruña, Julio Abalde; a vicerreitora de Investigación, Transferencia e Innovación da Universidade de Vigo, Belén Rubio; o secretario do Consello da Cultura Galega, Silvestre Gómez; Francisco Díaz-Fierros, membro da Real Academia Galega; así como académicas e académicos da RAGC e representantes de diversas institucións políticas, educativas, culturais e de investigación galegas. O presidente da Academia resaltou o feito de que a elección do “Científico Galego do Ano” recaeu por primeira vez no ámbito das Ciencias Sociais. “O profesor Manuel Colmeiro é unha personalidade extremadamente activa que xogou un rol clave na Galicia e España da segunda metade do século XIX, nunha etapa particularmente convulsa. O seu legado é enorme nas súas diferentes facetas como historiador, administrati-

vista, xurista, político... pero en especial na súa escolla como científico do ano primou o seu perfil de economista comprometido coa sociedade.

Foi un activista social convencido de que o papel transformador da ciencia, neste caso da economía, é o de loitar por unha sociedade máis próspera e xusta. Un obxectivo que compartimos ferventemente”, salientou Lema. Durante o evento proxectouse o vídeo *Manuel Colmeiro, unha forza de cambio económico e social*, no que se aborda a traxectoria vital e profesional do homenaxeado. E presentouse a revista da Academia A Ciencia en Galicia, dedicada neste número a Colmeiro, e na que se recolle ademais a principal actividade da Academia e os fitos científicos máis relevantes no último ano na nosa comunidade.

Un adiantado ao seu tempo

Juan Ramón Quintás, catedrático de Análise Económica e académico da RAGC, impartiu a conferencia *Manuel Colmeiro, un economista gallego en el Madrid decimonónico*. Na súa intervención resaltou que Colmeiro foi un dos mellores expertos na España do século XIX e cun prestixio amplamente recoñecido no estranxeiro nos eidos da Economía, a Historia, o Dereito Administrativo e o Dereito Político. Incidiu no feito de que “foi un adiantado ao seu tempo ao propor a eliminación dos

foros, case medio século antes da súa completa desaparición. Foi o primeiro en albiscar o conxunto de medidas que se deberían adoptar para provocar un cambio na constitución agraria e, con iso, eliminar as causas do bloqueo do crecemento agrario e da economía no seu conxunto, pois, na súa opinión, o cambio na estrutura da propiedade e o crecemento da produción agraria alimentarían un incremento dos intercambios comerciais e unha expansión das actividades industriais”.

Ademais, Quintás puxo de relevo que “Colmeiro pedía industrialización e mellores comunicacións porque era consciente de que Galicia estaba a quedar atrás no proceso de industrialización que estaba a vivir España durante o século XIX, e que esta situación afectaba negativamente á economía e ao desenvolvemento social de Galicia. Por iso, avogaba por impulsar a modernización económica a través de políticas que favorecesen o investimento e a industria”. Entre as súas propostas atopábase a necesidade de mellorar as infraestruturas de transporte e comunicacións, como estradas e portos, para facilitar o comercio con outras rexións de España e do estranxeiro; e tamén a educación e a modernización tecnolóxica. Nos seus traballos apostaba por reformas fiscais que permitisen a promoción de industrias locais e a creación de emprego.

“Podería definirse a Colmeiro cunha soa palabra, reformador. Ata o final dos seus días traballou sen descanso, morreu co libro na man. Quería dedicar todo o seu tempo a reformar España. Dotou o Estado español dunha Administración potente como Estado moderno, nun país turbulento, inestable, nun momento no que os postos se daban por amizade ou por corrupción. Sabía que o que había que facer era ter un funcionario profesional, un aparato realmente eficaz”, salientou Quintás. “Foi un gran profesor universitario, comprometido co seu tempo e un activista social obsesionado pola mellora da vida do home mediante a modernización económica, social e política”, concluíu o profesor Quintás.

Sinatura do convenio de colaboración co Ateneo de Santiago



Os presidentes do Ateneo de Santiago, Manuel López-Rivadulla Lamas, e da RAGC, Juan Manuel Lema Rodicio, asinaron un convenio de colaboración de cara a propiciar un maior achegamento entre ambas entidades e a sociedade que as sustenta. As dúas institucións, co obxectivo común de promocionar actividades entre a cidadanía compostelá, selan coa sinatura deste acordo firmado en maio unha serie de compromisos colaborativos. Por un lado, ambas partes tratarán de impulsar a organización conxunta de actividades de distintos tipos e formatos nos eidos cultural, científico e educativo, así como a edición de publicacións e informacións que propicien a divulgación do saber e o coñecemento entre a cidadanía compostelá. Ademais, todas as actividades promovidas tanto polo Ateneo como pola RAGC serán divulgadas a través das súas canles de comunicación internas. Por último, o Ateneo de Santiago comprométese a incluír “conferencias de interese propostas pola RAGC, nomeadamente aquelas relacionadas coa figura da/do Científico/ a do Ano.

Entrega das Medallas de Investigación de Galicia

O 4 de outubro de 2023, durante a celebración do Día da Ciencia, entregáronse as cinco Medallas de Investigación de Galicia que concede a RAGC.

As persoas distinguidas o pasado ano foron David Posada, medalla Ángeles Alvariño González da sección de Bioloxía e Ciencias da Saúde, catedrático de Xenética da UVigo que está a centrar as súas investigacións na evolución xenómica dos procesos cancerixenos. Jesús F. Salgado, medalla Domingo García-Sabell Rivas da sección de Ciencias Económicas e Sociais, catedrático de Psicoloxía do Traballo e Recursos Humanos da USC, dedicado á mellora dos instrumentos de selección de recursos humanos. Fernando Obelleiro, medalla Isidro Parga Pondal da sección de Ciencias Técnicas, catedrático da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación da

Uvigo, cuxas contribucións científicas están a ter importantes aplicacións nos sectores naval, aeroespacial e defensa. Ricardo Cao, medalla Enrique Vidal Abascal da sección de Matemáticas, Física e Ciencias da Computación, catedrático de Estatística e Investigación Operativa na UDC, os seus traballos están a ter repercusión en campos tan relevantes como a computación, xenética, neurociencia, oncoloxía, enerxía ou a matemática financeira. Aurora Grandal, medalla Antonio Casares Rodríguez da sección de Química e Xeoloxía, directora do Laboratorio de Paleontoloxía Molecular da UDC, cunha intensa actividade no estudo dos mamíferos fósiles dos xacementos galegos, un campo practicamente inexplorado ata o comezo dos seus traballos e no que sempre se amosou moi innovadora.

As Xornadas Luis Asorey, dedicadas aos soutos de castiñeiros como ecosistemas multifuncionais

A RAGC e a Deputación de Lugo, coa colaboración do Campus Terra da Universidade de Santiago, celebraron a comezos de novembro as XXXIV Xornadas Luis Asorey, centradas nos soutos de castiñeiros como ecosistemas multifuncionais. Desenvolvéronse do 13 ao 22 de novembro no salón de actos da Deputación de Lugo. Este ciclo está recoñecido pola Consellería de Cultura, Educación, Formación Profesional e Universidades como actividade de formación do profesorado non universitario.

O coordinador desta iniciativa foi Antonio Rigueiro, catedrático emérito da Escola Politécnica Superior de Enxeñaría de Lugo (USC), presidente da Asociación Forestal de Galicia e membro numerario da RAGC. Salientou que “o castiñeiro é unha árbore con grande importancia económica, eco-

lóxica, paisaxística, xenética e cultural na nosa comunidade autónoma, o que nos motivou a dedicarlle as Xornadas Luis Asorey”.

O experto asegura que “o Programa estratéxico da Xunta seguramente animará a moitos propietarios forestais a recuperar os seus soutos vellos e a crear novos soutos, por iso as conferencias das xornadas incidirán nalgúns aspectos clave relacionados con este cultivo como a plantación de castiñeiros para producir froito ou madeira, os tratamentos culturais e silvícolas axeitados en cada caso, os soutos como sistemas agroforestais e as distintas producións asociadas aos mesmos, a sanidade, a conservación dos recursos xenéticos do castiñeiro, as variedades apropiadas para a creación de novos soutos ou a comercialización da castaña, entre outros”.

A RAGC entrega os seus premios anuais á mellor investigación aplicada e ao xornalismo científico



A RAGC celebrou en xuño no Pazo de San Roque de Santiago o acto de entrega dos Premios á Transferencia de Tecnoloxía en Galicia, o Premio de Xornalismo Científico Celia Brañas —convocados coa colaboración da Axencia Galega de Innovación (Gain) da Xunta de Galicia— e o Premio de Divulgación Científica 2024.

O evento contou coa asistencia do conselleiro de Educación, Ciencia, Universidades e Formación Profesional, Román Rodríguez; a directora da Axencia Galega de Innovación (Gain), Carmen Coteló; o reitor da Universidade da Coruña, Ricardo Cao; a vicerreitora de Política Científica da Universidade de Santiago, Pilar Bermejo; e o presidente da RAGC, Juan Lema. Acudiron ademais a vicerreitora do Campus de Ferrol e Responsabilidade Social da UDC, Ana Isabel Ares; o director de Augas de Galicia, Roi Fernández; Elena Vázquez Cendón, conselleira do Consello da Cultura Galega; entre outras autoridades e representantes do eido científico, cultural e académico da nosa comunidade.

Na súa intervención, o presidente da RAGC indicou que “os Premios á Transferencia de Tecnoloxía representan a mellor investigación aplicada que se fai en Galicia, tratando non só de desenvolver ciencia, senón tamén de aplicala para resolver problemas da sociedade”. En relación ao Premio de Divulgación Científica, salientou que a Academia busca “recoñecer a investigadores e investigadoras destacados que se esforzan por fomentar as vocacións científicas e potenciar o aprecio da ciencia entre a poboación, dando a coñecer así mesmo os avances acadados en diferentes eidos”. Por último, apuntou que co Premio de Xornalismo preténdese recoñecer a transmisión dos valores da ciencia á sociedade.

Os Premios á Transferencia de Tecnoloxía en Galicia comprenden dúas categorías, premiadas con 5.000 euros cada unha. O premio “Francisco Guitián Ojea” a un traballo de investigación aplicada recaeu no proxecto de desenvolvemento de novos refrixerantes baseados en materiais sólidos (en lugar de gases) para sistemas de refrixeración e calefacción que axuden a reducir os gases de efecto invernadoiro e sexan máis seguros e económicos, contribuíndo á eficiencia enerxética. É un proxecto de investigadores do Centro Interdisciplinar de Química e Bioloxía e da Escola Técnica Superior de Náutica e Máquinas da Universidade da Coruña, liderados por María Antonia Señarís. Algúns dos materiais desenvolvidos polo equipo xa están protexidos por unha patente. A investigadora agradeceu á Academia este galardón: “É para nós

unha enorme alegría, satisfacción e honra recibir este prestixioso premio da RAGC e a Axencia Galega de Innovación. Recoñécense os esforzos realizados nos últimos anos polo noso equipo multidisciplinar, formado por químicos especializados en estado sólido, materiais e propiedades térmicas, xunto a enxeñeiros expertos en eficiencia enerxética, todos da Universidade da Coruña”.

O premio “Fernando Calvet Prats” a un caso de éxito de transferencia de tecnoloxía foi para o Grupo de Biotecnoloxía Ambiental do CRETUS —Centro Interdisciplinar de Investigación en Tecnoloxías Ambientais— e da Escola Técnica Superior de Enxeñaría da Universidade de Santiago. O equipo, coordinado por Juan Manuel Garrido, e no que tamén participou Dafne Crutchik, profesora da Universidad Adolfo Ibáñez de Santiago de Chile, desenvolveu un procedemento para a recuperación de fósforo en augas residuais. O investigador salienta que “a lexislación obriga a eliminalo nas estacións depuradoras pero é posible recuperalo e reutilizalo como substancia útil. Dentro dos compoñentes do fósforo destaca a estruvita, con elevado poder fertilizante para a agricultura”. Esta novidosa tecnoloxía, protexida por unha patente española e outra europea, transferiuse á empresa española Aqualia, que a ten implantada na EDAR de Guillarei (Tui, Pontevedra) e na de Jerez de la Frontera (Cádiz). “É toda unha honra para o noso equipo recibir o Premio Fernando Calvet Prats, que recibe o seu nome dun dos catedráticos de Química Orgánica da Universidade de Santiago que tiveron máis implicación no desenvolvemento científico e económico tanto de Galicia como de España”, manifestou Garrido.

Premio Celia Brañas

Tamén se entregou o Premio de Xornalismo Científico Celia Brañas, que foi para a reportaxe *La UVigo ensaya cómo reducir la corrosión mediante la impresión 3D de hormigón* de Sandra Penelas, publicada en Faro de Vigo. Afonda nun proxecto de enxeñeiras da Universidade de Vigo que avalía de forma pioneira os beneficios da impresión 3D de formigón. A xornalista recibiu unha dotación de 3.000 euros.

Na súa intervención, a galardoada salientou: “Para min é unha honra recibir este Premio da RAGC. Penso que o xornalismo científico é imprescindible na sociedade actual para dar a coñecer o traballo que desenvolven as nosas investigadoras e investigadores e concienciar os cidadáns da importancia que ten a investigación para o noso benestar, o de agora e o do futuro, e para conservar este planeta no que vivimos”.

Ademais, outorgouse un accésit á reportaxe *La élite alimentaria capta 2,5 millones en un año desde Ourense* de Elisabet Fernández, publicada en La Región. “É unha honra recibir un recoñecemento coma este e que a ciencia feita no Campus de Ourense se poña en valor. Este premio dáme alento para seguir contando historias que merecen a pena. Creo que é importante que a xente saiba que os esforzos dos científicos ourensáns están na elite mundial da innovación; ou que as campañas que as investigadoras poñen en marcha para que as nenas vexan na ciencia unha saída teñen resultados moi positivos”, manifestou.

A Academia lamenta o falecemento de José Juan Pazos Arias



A RAGC manifesta o seu fondo pesar polo falecemento do profesor José Juan Pazos Arias, académico numerario da nosa institución desde xuño de 2016. José Juan Pazos Arias (Baiona, 1964-2023) era Enxeñeiro de Telecomunicación (1987) pola Universidad Politécnica de Madrid e Doutor Enxeñeiro de Telecomunicación (1995) polo Departamento de Enxeñaría de Sistemas Telemáticos da mesma universidade. Catedrático de Enxeñaría Telemática da Universidade de Vigo, foi fundador e director do seu grupo de Servizos para a Sociedade da Información. Centrou a súa actividade investigadora no desenvolvemento de tecnoloxías transversais coas que facer un uso eficaz do crecente volume de información xerada e dispoñible en liña, en numerosos dominios de aplicación das TIC. Director de múltiples teses de doutoramento, foi autor de máis de 200 artigos en revistas, conferencias e libros de ámbito internacional. Foi subdirector da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación da Universidade de Vigo e director do Departamento de Enxeñaría Telemática da mesma universidade, desde a súa fundación ata o ano 2004. Dirixiu así mesmo a Área de Novas Tecnoloxías da Universidade de Vigo.

Homenaxe a José Antonio Redondo pola súa traxectoria académica



O salón nobre de Fonseca foi escenario da homenaxe ao profesor José Antonio Redondo López, académico numerario da RAGC —sección de Ciencias Económicas e Sociais— desde o ano 2018. Catedrático de Economía Financeira da Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais da Universidade de Santiago de Compostela (USC), foi conselleiro maior do Consello de Contas de Galicia entre 2016 e 2023. O evento estivo organizado polo Departamento de Economía Financeira da USC e a Rede Localis, coa colaboración do Consello de Contas.

Nacido en Lugo en 1951, o profesor Redondo deixou unha pegada indeleble no ámbito académico e profesional. Doutor en Ciencias Económicas pola USC, con premio extraor-

dinario, foi unha figura clave na investigación e no ensino universitario. A súa brillante carreira inclúe roles destacados como investigador asistente na Universidade de California (San Diego), foi director xeral do Instituto Galego da Vivenda e Solo, e membro de diversos consellos e órganos consultivos tanto no ámbito autonómico como no nacional.

Entre os seus logros académicos, destácase o seu labor como vicedecano da Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais, foi director constituínte do Departamento de Economía Financeira e Contabilidade, e dirixiu varios programas de máster.

Ademais, publicou unha serie de libros e artigos que contribuíron significativamente ao campo das finanzas empresariais, abordando temas que van desde a teoría do investimento financeiro ata a xestión de riscos e a regulación financeira.

Nacido en Lugo en 1951, o profesor Redondo deixou unha pegada indeleble nos ámbitos académico e profesional

O profesor Redondo tamén liderou proxectos de investigación financiados pola Xunta de Galicia, que abordaron cuestións como a eficiencia do mercado bolsista e o desenvolvemento de sistemas expertos para a valoración de proxectos de investimento. A súa incansable dedicación e o seu profundo coñecemento no ámbito económico e financeiro convertérono nunha figura moi apreciada nos eidos académico e profesional.

O IES leonés de Santa María de Carrizo levará o nome de María José Alonso



A localidade leonesa de Carrizo de la Ribera rendeulle homenaxe á súa filla máis ilustre, a académica María José Alonso, en recoñecemento á súa dilatada traxectoria profesional dedicada á investigación científica en Medicina e Farmacología. Catedrática de Farmacia e Tecnoloxía Farmacéutica na Universidade de Santiago de Compostela, traballou na Universidade de París-Sur, na de Angers e no Instituto Tecnolóxico de Massachussets. O seu laboratorio foi pioneiro en España en nanomedicina, participando en consorcios inter-

nacionais financiados pola Organización Mundial da Saúde, a Fundación Bill e Melinda Gates, o Instituto da Saúde americano, o Instituto da Saúde Canadense e a Comisión Europea. Publicou máis de máis 300 artigos científicos, conseguiu 23 patentes e promocionou tres empresas. Foi clasificada entre os 10 mellores do ranking mundial de Farmacología pola calidade dos seus traballos. Entre os seus máis de 50 galardóns, destacan o Premio Nacional Juan de la Cierva, a Medalla ao Mérito na Investigación e na Educación Universitaria, e o Jaume I de Novas Tecnoloxías. É membro de cinco academias: a Real Academia Nacional de Farmacia, a Real Academia de Farmacia de Galicia, a Real Academia Galega de Ciencias, a Real Academia de Medicina de Bélxica e a Academia de Medicina de Estados Unidos, da que só dous españois residentes en España gozan de tal distinción. Ademais, é Doutora Honoris Causa pola Universidade de Nottigham.

Foi vicerreitora de Investigación e Innovación da Universidade de Santiago (2006-2010) e presidenta da sociedade científica internacional máis importante no seu ámbito. Aseorou ao Ministerio de Ciencia e Innovación e é membro do Consello Reitor da Axencia Estatal de Investigación.

Desde o pasado mes de marzo, o Instituto de Educación Secundaria de Carrizo de la Ribera leva o seu nome.

O académico Juan José Nieto Roig, novo presidente da Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia



O académico da RAGC Juan José Nieto Roig foi nomeado en abril novo presidente da Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia (ACSUG), en substitución de María Patrocinio Morrondo, que exercía o cargo desde o ano

2009. Juan José Nieto ingresou na RAGC como académico numerario da sección de Matemáticas, Física e Ciencias da Computación en 2016. Foi director do Instituto de Matemáticas da USC e coordinador do grupo de investigación sobre Ecuacións Diferenciais. Os seus principais intereses en temas de investigación e divulgación son o estudo dos sistemas dinámicos, a modelización matemática a as súas aplicacións a problemas reais e biomédicos. Foi editor-xefe da revista *Nonlinear Analysis: Real World Applications e Fixed Point Theory and Applications* e editor, entre outras, do *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, *International Journal of Biomathematics* e do *Journal of the Franklin Institute*. Figura nas últimas edicións da lista publicada por Clarivate Analytics dos Investigadores Altamente Citados desde o ano 2014. Avaliador e asesor de distintos organismos e axencias nacionais e internacionais, fundou a CorBI Foundation (Coruña Biomedical Investigation Foundation) e integrou o Comité Científico da Fundación Gadea por la Ciencia.

O catedrático de Fisioloxía Carlos Diéguez entra na RAGC



A RAGC celebrou en novembro de 2023 o acto de ingreso de Carlos Diéguez González (San Xoán de Río – Ourense, 1955), catedrático de Fisioloxía da Universidade de Santiago, como académico numerario da institución. O investigador pronunciou o seu discurso de ingreso, titulado *Máis aló do hipotálamo: unha viaxe compartida*, que foi contestado en nome da RAGC polo académico Manuel Freire Rama.

O presidente da RAGC, Juan Lema, abriu o acto, ao que asistiron outros académicos, así como o secretario xeral de Universidades, José Alberto Díez de Castro; a vicerreitora de Política Científica da Universidade de Santiago, Pilar Bermejo; o vicerreitor de Política Científica, Investigación e Transferencia da Universidade da Coruña, Salvador Naya; o xerente da Axencia Galega de Coñecemento en Saúde (ACIS), Antonio Fernández-Campa; xunto a diversos representantes de institucións políticas, culturais e académicas galegas.

Referente nacional e internacional no campo da endocrinoloxía

O presidente deulle a benvida ao novo académico, ao que se referiu como “un referente nacional e internacional no campo da endocrinoloxía”. Juan Lema puxo de relevo ademais o feito de que o profesor Diéguez “contribuíu dun xeito extraordinario á dinamización da ciencia en Galicia nos seus máis de dez anos como director científico do Centro Singular de Investigación en Medicina Molecular e Enfermidades Crónicas (CiMUS) da Universidade de Santiago”. Salientou que na actualidade é “un membro destacado do sistema español de ciencia e tecnoloxía”.

Carlos Diéguez: “Na actualidade estanse a desenvolver novas terapias que teñen como branco o hipotálamo”

No seu discurso Carlos Diéguez referiuse ao complexo mundo da sinalización hormonal, especialmente orientada a describir o papel desempeñado por un dos compoñentes esenciais na actividade do sistema nervioso central como é o hipotálamo. É complexo pola gran variedade de sinais que poden confluír neste proceso, pero o coñecemento dos seus mecanismos é moi relevante de cara a lograr fármacos fronte a diversas patoloxías.

“Nas últimas décadas asistimos a un crecemento exponencial dos nosos coñecementos sobre o hipotálamo, grazas ao

labor dun gran número de investigadores de centros de investigación e universidades de todo o mundo. Algúns destes coñecementos foron achegados por traballos levados a cabo na Universidade de Santiago, destacando os estudos sobre o control neuroendocrino da secreción hormonal hipofisaria, especialmente no referente á hormona de crecemento”, salientou.

O novo académico destacou a importancia da investigación básica levada a cabo ao longo dos anos centrada no hipotálamo, que, segundo indicou, “xerou un salto xigantesco no noso coñecemento dos mecanismos homeostáticos relacionados coa regulación dos procesos biolóxicos máis relevantes. Aínda que durante moitos anos considerouse pouco atractivo o desenvolvemento de novas terapias que tivesen como branco o hipotálamo, esta visión está a cambiar de xeito moi veloz”.

Segundo apuntou o catedrático, “os estudos levados a cabo por moitos laboratorios no campo da homeostase enerxética e metabólica estanse a traducir en novas terapias que chegan esperanza aos centos de millóns de pacientes que sofren obesidade. Esta patoloxía considérase a responsable da morte duns tres millóns de persoas ao ano e ata moi pouco non había terapias farmacolóxicas para combatela. Afortunadamente, xa temos algunhas bastante eficaces na clínica e no eido da cirurxía gástrica chegarán proximamente. E a característica común de todas elas é que actúan no hipotálamo”.

Manuel Freire, académico: “Destacan os seus achados sobre a hormona de crecemento e a obesidade”

O académico Manuel Freire Rama, catedrático de Bioquímica e Bioloxía Molecular da USC, respondeu á disertación do novo membro da RAGC, destacando “o seu labor investigador nunha disciplina onde é indispensable o dominio dunha gran variedade de campos como a xenética, a bioquímica, a bioloxía celular, a microbioloxía e a fisioloxía”.

Freire lembrou que, despois da súa licenciatura en Medicina pola USC, Carlos Diéguez incorporouse en 1981 ao laboratorio do profesor Maurice Scanlon en Cardiff, un dos máis afamados de Europa naquela época, onde pasou máis de seis anos doutorándose e formándose na investigación en neuroendocrinoloxía. A experiencia acadada facilitoulle a creación dun grupo propio de investigación na facultade de Medicina da Universidade de Santiago, do que saíron publicacións pioneiras, resultado das investigacións sobre a bioloxía do hipotálamo e relativas á regulación dos roteiros endócrinos implicados na sinalización para controlar a temperatura corporal, a reprodución, a resposta ao estrés, o crecemento e a lactación. Destacou moi especialmente os seus achados sobre a hormona de crecemento e a obesidade.

Salientou así mesmo que “o labor investigador de Carlos Diéguez está recompilado en máis de 580 publicacións, recollidas nas máis importantes revistas internacionais como *Nature* e *The Lancet*. É coautor de cinco patentes e un dos científicos máis citados en todo o mundo nas áreas da Bioquímica e Bioloxía”.

O economista Antón Costas ingresa na RAGC

A RAGC celebrou en abril no compostelán Pazo de San Roque o acto de ingreso de Antón Costas Comesaña (Vigo, 1949), actual presidente do Consejo Económico y Social de España, como académico correspondente da institución. O economista galego pronunciou o seu discurso de ingreso, titulado *Caminos para hacer frente a los nuevos desafíos económicos y construir un nuevo contrato social: diálogo, negociación y consenso*, que foi contestado en nome da RAGC polo académico Alberto Gago Rodríguez.

O presidente da RAGC, Juan Lema, abriu o acto, ao que asistiron outros académicos, así como o presidente da Comisión de Economía, Comercio y Transformación Digital no Congreso dos Deputados, Pedro Puy; a deputada do Grupo Parlamentario do BNG Iria Carreira; os deputados do Grupo Parlamentario do PSdG-PSOE José Ramón Gómez Besteiro e Julio Abalde; o director da Área de Xestión de Gain, Benito Fernández; o presidente do Consello Económico e Social de Galicia, Manuel Pérez; o secretario xeral de Universidades, José Alberto Díez de Castro; a vicerreitora de Política Científica da Universidade de Santiago, Pilar Bermejo; e a presidenta do Consello da Cultura Galega, Rosario Álvarez; xunto a outros representantes de institucións políticas, económicas, empresariais, culturais e académicas galegas e familiares do homenaxeado.

Un firme compromiso con Galicia e co seu desenvolvemento

O presidente deulle a benvida ao novo académico, ao que cualificou como “un economista transformador, referente en España, que está a deixar unha pegada importante na nosa sociedade, pola súa capacidade para xerar ideas innovadoras, fomentar o diálogo e o consenso, e defender políticas que impulsen o desenvolvemento económico e social”. Puxo de relevo que “ao longo da súa carreira ten sido un defensor incansable de políticas que promovan a igualdade de oportunidades, a xustiza social e, ao mesmo tempo, un crítico construtivo das prácticas económicas que perpetúan a desigualdade e a exclusión”. Ademais, destacou o feito de que “ao longo da súa vida ten mantido un firme compromiso con Galicia e traballado incansablemente para promover o seu progreso”.

Antón Costas: “Estos tempos de frustración, resentimiento e incertidumbre favorecen la construcción de un nuevo contrato social”

No seu discurso, Antón Costas sostivo tres ideas complementarias. “La primera es que, si queremos cerrar el paso a los nuevos fascismos del siglo XXI, tenemos que construir un nuevo contrato social que dé respuesta a la frustración, el resentimiento y la incertidumbre existente en las clases media y trabajadora. Un contrato social focalizado en devolver dignidad y reconocimiento al trabajo y en la creación de buenos empleos, capaz de fomentar el dinamismo económico a la vez que una sociedad justa. El riesgo de fallar es repetir los errores de los años veinte y treinta del siglo pasado”, remarcou.

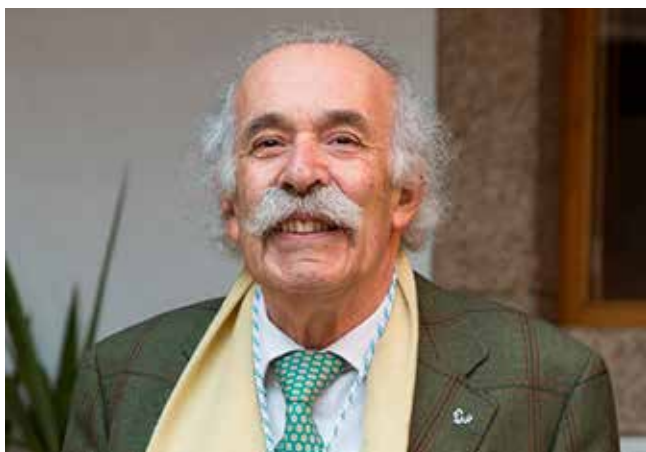
“La segunda idea es que hemos entrado en una nueva era en la que la naturaleza de los problemas económicos ha cambiado. Ahora no se trata de maximizar un objetivo determinado, por ejemplo el PIB, sino de elegir una combinación adecuada entre objetivos igualmente deseables pero en conflicto, por ejemplo, avanzar en la Agenda 2030 de descarbonización y el mantenimiento económico y social de estas actividades y de la seguridad alimentaria. Esta elección no es una decisión tecnocrática que va de arriba abajo que puedan adoptar los gobiernos con ayuda de los expertos, es una decisión social que ha de ir de abajo a arriba y que requiere diálogo, negociación y acuerdo. Para ello necesitamos tener una sociedad informada, capaz de distinguir lo que es una política pragmática de una ideológica o populista, que frente a problemas complejos ofrecen respuestas simples, pero equivocadas. Para ello los economistas tendrán que hablar a la sociedad más que al poder y desarrollar nuevas herramientas analíticas para identificar qué políticas mejoran el bienestar social”, salientou. “La tercera idea es una breve referencia a cuáles deberían ser las prioridades del diálogo para construir un nuevo contrato social en España, centrado en los buenos empleos, la productividad y la erradicación de la pobreza infantil, una lacra inadmisibles para una sociedad decente. El empleo es punto ciego de la economía tradicional. El foco exclusivo en el bienestar de los consumidores ha hecho olvidar la importancia del empleo y la producción nacional para la cohesión social y el crecimiento a largo plazo. Hoy el *trade-off* entre comercio y producción nacional se está reequilibrando a favor de la importancia de las políticas industriales nacionales. De esta forma, es posible que veamos una corrección de ese punto ciego de la economía”, asegurou.

O novo académico referiuse a “retos existenciales” como a inclusión social, o cambio climático, a transición dixital, a xeopolítica e a demografía. E rematou o seu discurso declarando que “en contra de lo que se piensa, estos tiempos de frustración, resentimiento e incertidumbre favorecen la construcción de un nuevo contrato social”.

Alberto Gago, académico: “O pacto social, a cohesión social e a economía social representan as motivacións que inspiran o seu traballo”

O académico Alberto Gago Rodríguez, catedrático de Facenda Pública da Universidade de Vigo, respondeu á disertación do novo membro da RAGC destacando “o pacto social, a cohesión social e a economía social” como “a tríade de intereses, obxectivos e motivacións que inspiran o traballo do profesor Costas Comesaña”. Puxo de relevo que “foi profesor universitario, investigador, divulgador e docente recoñecido durante décadas. Pero nese tempo foi e fixo moitas máis cousas este directivo, analista, activista e promotor social, participando como experto e consultor en comisións oficiais de asesoramento a Gobernos e Parlamentos, desenvolvendo unha actividade moi recoñecida como columnista e divulgador, e exercendo un compromiso crecente nos diversos postos de responsabilidade que foi asumindo nos sectores público e privado”.

Manuel J. Tello, galardoado co Premio de Divulgación Científica José María Savirón



O académico da RAGC Manuel J. Tello foi recoñecido na XI edición do Premio de Divulgación Científica José María Savirón da Universidade de Salamanca. O xurado destacou as súas casi catro décadas dedicadas a achegar a ciencia ao gran público. Valorouse a súa prestixiosa, sólida e consolidada traxectoria no ámbito da divulgación científica. Este premio é un recoñecemento á súa preocupación por aproximar a ciencia ao conxunto da sociedade, mantendo o rigor e a calidade das súas actividades, e empregando con este fin todos os recursos e formatos dispoñibles. A súa dedicación divulgadora tivo un alto impacto a nivel nacional, presentando proxectos sostibles no tempo, e nos que ten amosado unha gran implicación en diversos ámbitos da ciencia, destacando o carácter interdisciplinar da súa actividade divulgadora.

Pilar Bermejo, nova vicerreitora de Política Científica da USC



A académica Pilar Bermejo Barrera, catedrática de Química Analítica, asumiu a vicerreitoría de Política Científica da Universidade de Santiago en setembro de 2023.

A que fora a primeira muller decana da facultade de Química da USC completou a súa formación na Universidade de Plymouth (Reino Unido) e é a investigadora principal do grupo 'Elementos traza, espectroscopía e especiación' da universidade compostelá. Foi coordinadora do programa piloto ECTS de Erasmus na Área de Química, da rede ECTN (European Chemistry Thematic Network) e do programa TASSEP (Transatlantic Science Student Exchange Programme).

Ao longo da súa traxectoria, Pilar Bermejo desenvolveu abundantes actividades encamiñadas a mellorar a percepción social da Química e distintas responsabilidades de xestión na súa facultade, da que ademais de decana tamén foi vicedecana entre 1980 e 1990. Así mesmo, dirixiu o Departamento de Química Analítica entre 1998 e 2006.

O académico Carlos Pajares recibe o Premio Lois Peña Novo



O profesor Carlos Pajares, académico de honra da RAGC, recibiu o Premio Lois Peña Novo, que outorga a Fundación homónima e que este ano celebrou a súa vixésimo oitava edición. Estes galardóns buscan animar o proceso de normalización lingüística no eido das administracións públicas, na vida institucional de Galicia e na sociedade en xeral. O catedrático de Física de Partículas e exreitor da Universidade de Santiago foi recoñecido polo seu impulso ao uso do galego no ámbito universitario. O xurado destes premios destacou que o galardoado foi “o primeiro reitor democrático da USC que introduciu cambios substanciais como o fomento do uso da lingua galega no eido universitario. A pesar de non ser galego de nacemento culturizouse na terra, defendendo os valores identitarios do país”.

Eduardo García Río, novo académico da RAGC

A RAGC celebrou en decembro o acto de ingreso de Eduardo García Río (Santiago de Compostela, 1965), catedrático de Xeometría e Topoloxía da Universidade de Santiago, como académico numerario da sección de Matemáticas, Física e Ciencias da Computación da institución. O investigador pronunciou o seu discurso de ingreso, titulado *Curvatura e simetría*, que foi contestado en nome da RAGC polo académico Juan José Nieto Roig, catedrático de Análise Matemática da USC. O presidente da RAGC, Juan Lema, abriu o acto, ao que asistiron outros académicos, así como a presidenta do Consello da Cultura Galega, Rosario Álvarez; a subdirectora xeral de Promoción Científica e Tecnolóxica Universitaria, Irene Bonome; o reitor da Universidade da Coruña, Ricardo Cao; a valedora da Comunidade Universitaria da UDC, Ana Dorotea Tarrío; a vicerreitora de Política Científica da USC, Pilar Bermejo; a decana da facultade de Matemáticas da USC, Elena Vázquez Cendón; o presidente da CiUG, Iván Area; a vicepresidenta primeira da Real Sociedad Matemática Española, Victoria Otero; o presidente da Área de Matemáticas da Agencia Estatal de Investigación, Eduardo Liz; a directora do Centro de Investigación e Tecnoloxía Matemática de Galicia (CITMAga), Rosa Crujeiras; e o comandante director da Escola Naval de Marín, Pedro Cardona; xunto a diversos representantes de institucións políticas, culturais e académicas galegas. O presidente deulle a benvida ao novo académico, do que salientou que “será un brillante continuador da saga de ilustres xeómetras que o precederon na sección de Matemáticas da RAGC, entre eles un dos fundadores da nosa Academia e o seu primeiro presidente, Enrique Vidal Abascal, así como o profesor Luis Cordero”.

A importancia da curvatura nas actividades humanas

No seu discurso, Eduardo García puxo de relevo que “as matemáticas están nun continuo proceso de construción e desenvolvemento. Moitos dos avances tecnolóxicos máis recentes non serían posibles sen o seu correspondente fundamento matemático e, aínda que non sexamos conscientes, as matemáticas están permanentemente presentes na nosa vida cotiá”. O novo académico destacou en particular a importancia no noso día a día da curvatura e a simetría, obxectivos centrais das súas investigacións. Eduardo García sinalou que “a curvatura aparece e ten influencia en moitas actividades humanas, así como na propia natureza. As superficies curvas son especialmente relevantes en arquitectura e enxeñaría, onde se empregan para engadir forza ás estruturas de construción. Nas cubertas dos aeroportos ou dos estadios deportivos, grazas á súa curvatura, é posible cubrir unha gran cantidade de área cun espesor mínimo de material que permita alixear o peso da cuberta”. “As superficies curvas atópanse en todos os tecidos biolóxicos. Por exemplo, proporcionan a maior superficie necesaria para a absorción de nutrientes no intestino ou para o intercambio de gases nos pulmóns. Hai evidencias crecentes de que as células son capaces de detectar se están en ambientes planos ou curvos, de xeito que a

curvatura pode influír en moitos procesos, como o movemento celular, o desenvolvemento de células nai e mesmo na progresión de enfermidades”, asegurou o experto. En relación á simetría, o catedrático salientou que está presente en todas as obras artísticas e na natureza, onde aparece na distribución das partes do corpo dos distintos organismos. “A simetría desempeña un papel esencial en moitos procesos. Así, a prevención, diagnose e tratamento de enfermidades vén da man da análise de imaxes médicas. O uso de tecnoloxías non invasivas de diagnóstico como a tomografía computarizada ou as imaxes por resonancia magnética require algoritmos adecuados para a análise dos datos e imaxes obtidos. Esta análise precisa de ferramentas que permitan determinar a xeometría de distintas rexións anatómicas. Estudos recentes suxiren que a evolución de diversos problemas de saúde (deficiencias estruturais nun órgano, tumores ou outras anomalías) está moi relacionada coa curvatura dos órganos, polo que o seu estudo está claramente relacionado con problemas de optimización baixo condicións de simetría”, manifestou. O novo académico referiuse tamén aos problemas variacionais, que son aqueles onde se trata de obter as formas óptimas para distintos obxectos. “O problema de minimización de distancias sobre superficies é fundamental en topografía e xeodesia, ao tratar de localizar o camiño máis curto entre dous puntos dunha superficie dada. Esta cuestión aparentemente matemática ten importantes aplicacións na vida real, como o deseño de edificios sostibles. Nesta liña, o iglú presenta un deseño baseado nunha forma de cúpula esférica, o que minimiza a superficie de exposición ao frío e ao vento, polo que a súa estrutura traballa a favor de mellorar a súa sustentabilidade. As construcións con forma de cúpula xeodésica téñense utilizado para numerosos propósitos, desde invernaoiros ata pavillóns de exposicións, posto que xeran os espazos interiores máis amplos para unha determinada superficie”, remarcou.

Juan José Nieto, académico: “A súa incorporación como xeómetra daranos unha nova visión”

O académico Juan José Nieto Roig, catedrático de Análise Matemática da USC, respondeu á disertación do novo membro da RAGC. Destacou as súas estadias na Universidade de Kioto e noutras universidades e prestixiosos centros internacionais en Bélxica, Alemaña, Italia, Turquía, Estados Unidos ou Xapón, entre outros.

Tamén puxo de relevo que conta con máis de 130 publicacións, tratándose dun científico altamente citado, e que ten participado en numerosos proxectos da Axencia Estatal de Investigación, sendo na actualidade coordinador da Red Española de Análisis Geométrico e membro do comité editorial de reputadas revistas como *Differential Geometry* ou do *Journal of Geometric Analysis*; Manifestou que “a súa incorporación como xeómetra vai ser frutífera. Daranos unha nosa visión e achegará novas ideas, que incrementarán un dos principais obxectivos da RAGC, promovendo a ciencia e a tecnoloxía na sociedade”.

A matemática Elena Vázquez Abal, Premio de Divulgación Científica 2024 da RAGC

A Real Academia Galega de Ciencias (RAGC) concedeu “por unanimidade” o Premio RAGC de Divulgación Científica 2024 á investigadora Elena Vázquez Abal, matemática da Universidade de Santiago de Compostela (USC).

María Elena Vázquez Abal (Pontevedra, 1960) é catedrática da Universidade de Santiago na área de Xeometría e Topoloxía desde 2021. Impartiu clases na Escola de Enxeñaría Industrial de Vigo e desde 1987 é docente da Facultade de Matemáticas da USC. Foi secretaria do Instituto de Matemáticas da universidade compostelá e coordinadora do programa de doutoramento do mesmo, ademais de vicedecana da Facultade de Matemáticas. Foi membro e presidenta da Comisión de Mujeres y Matemáticas da Real Sociedad Matemática Española (RSME). Desde 2023 preside o Comité de Diversidade da Unión Matemática Internacional. A súa investigación céntrase na xeometría diferencial. Dirixiu varias teses de doutoramento e ten publicado numerosos artigos de investigación en revistas internacionais de matemáticas como *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, *Kodai Mathematical Journal*, *Archiv der Mathematik*, *Journal of Geometry and Physics*, *Annals of Global Analysis and Geometry*, *Pacific Journal of Mathematics* e *Illinois Journal of Mathematics*, entre outras moitas.

Desenvolve unha gran actividade divulgadora organizando exposicións, ciclos de conferencias, obradoiros sobre divulgación matemática, concursos fotográficos e audiovisuais, xunto a actividades para alumnado e profesorado de Secundaria. Tamén ten participado e coordinado distintos proxectos de divulgación, varios dos cales tiveron finan-

ciamento por parte da Fundación Española para a Ciencia e a Tecnoloxía (FECYT). Abal participou en publicacións de divulgación e obras colectivas como *Escapando de las matemáticas*, *Una nueva forma de vivir las Matemáticas*, *Igualdad de género en el ámbito de las Matemáticas* e *Situación actual de las mujeres matemáticas españolas en el ámbito de la docencia y la investigación universitaria*, entre outras. O seu labor divulgativo abrangue todos os ámbitos e niveis, desde a universidade aos bares, desde a xente maior aos máis pequenos. A premiada amosa a súa “sorpresa e satisfacción” pola concesión deste premio. “A divulgación é moi importante, sobre todo no eido científico e particularmente no caso das matemáticas. É un recoñecemento ás mulleres divulgadoras e, ademais, á divulgación feita en galego”, manifesta.

Salienta que o seu labor divulgativo abrangue todos os ámbitos e todos os niveis, desde as aulas, á rúa e os bares, desde a xente maior ata a máis pequena, e desde a investigación universitaria ata os centros de Primaria. Indica que comezou en serio hai máis de 15 anos na facultade de Matemáticas da USC coa iniciativa *Unha andaina polas Matemáticas*, con convidados procedentes de toda España e que acabou converténdose nunha materia de libre configuración. Logo, xunto aos divulgadores da Universidade da Coruña Xurxo Mariño e Casto Rivadulla, desenvolveron o proxecto *Que pasaría se xuntásemos nun bar a...*, unindo a científicos e actores para levar a ciencia a diferentes vilas de Galicia. O xurado desta edición estivo composto polos académicos da RAGC Ángel Carracedo, que actuou como presidente; xunto a Antón Álvarez, Antonio Rigueiro, Juan José Nieto e Pilar Bermejo.

A académica Marisol Soengas recibe o Premio Fernández Latorre



A académica Marisol Soengas recibiu en novembro de 2023 o Premio Fernández Latorre, que concede a Fundación Santiago Rey Fernández-Latorre para distinguir a persoas ou institucións que contribúen a que o mundo sexa mellor. O

xurado valorou a súa “brillante traxectoria e prestixio” na loita contra o melanoma, en particular desde o Centro Nacional de Investigación Oncolóxica (CNIO), onde dirixe o Grupo de Melanoma. É unha das referentes mundiais neste campo, logrando notables progresos no coñecemento desta enfermidade para poder combatela con terapias innovadoras.

Marisol Soengas é unha das científicas españolas máis influentes e recoñecidas a nivel mundial na investigación sobre o cancro de pel. Ademais, destaca o seu compromiso en defensa do liderado das mulleres na ciencia e da necesidade de incrementar o investimento en I+D+i.

Soengas preside a Asociación Española de Investigación contra o Cancro e é membro da European Molecular Biology Organization. Formouse no Centro de Bioloxía Molecular Severo Ochoa, no Cold Spring Harbor Laboratory de Nova York e na Universidade de Michigan. Os seus traballos téñense publicado nas revistas científicas máis prestixiosas como *Nature*, *Nature Medicine*, *Cell*, *Cancer Cell* ou *Science*, entre outras.

A RAGC reconece a traxectoria de cinco científicos e científicas coas Medallas de Investigación 2023



A RAGC reconeceu en outubro de 2023 coas Medallas de Investigación a cinco científicas e científicos galegos en activo das universidades de Santiago de Compostela (USC), A Coruña (UDC) e Vigo (UVigo). Esta distinción, que cumpriu a súa quinta edición, valora as traxectorias singulares e consolidadas en investigación, desenvoltas en Galicia, ademais de fomentar a promoción da ciencia e a tecnoloxía galegas para tratar de difundir á sociedade o aprecio polos valores científicos.

David Posada, premiado en Bioloxía e Ciencias da Saúde

David Posada González (Vigo, 1971) recibiu a medalla Ángeles Alvariño González da sección de Bioloxía e Ciencias da Saúde da RAGC. É catedrático de Xenética na Universidade de Vigo. Formouse en Galicia, Estados Unidos e no Reino Unido; traballou no Centro de Investigación do Cancro do Instituto Tecnolóxico de Massachusetts. As súas liñas de investigación enmárcanse no campo da evolución molecular e a bioloxía computacional. Destacan os seus achados para a reconstrución de árbores filoxenéticas a través de ferramentas bioinformáticas; así como os seus estudos sobre a orixe e evolución do VIH, virus causante da SIDA. Desde hai uns anos céntrase no estudo da evolución xenómica do cancro, para o que abriu en 2015 un laboratorio específico destinado á secuenciación de xenomas de células humanas individuais a partir de biopsias tumorais no Centro de Investigacións en Nanomateriais e Biomedicina (CINBIO) da UVigo. Durante a pandemia da covid-19 promoveu a creación dun consorcio cas tres universidades e os sete grandes hospitais galegos para a monitorización da evolución xenómica do SARS-CoV-2 en Galicia. É coautor de dúas patentes sobre marcadores xenéticos de centola. Cómpre destacar que é o único español cun artigo entre os 100 máis citados da historia da ciencia. “É un orgullo recibir un premio dunha academia galega. A ciencia nunca se fai soa, por iso representa un recoñecemento ao labor de todo un equipo de persoas que me acompañaron ao longo destes anos. É unha distinción para os membros do meu laboratorio e para toda a xente da que fun aprendendo neste tempo”, manifestou.

Jesús Salgado, premiado en Ciencias Económicas e Sociais

A medalla Domingo García-Sabell Rivas, da sección de

Ciencias Económicas e Sociais, destaca a traxectoria de Jesús F. Salgado Velo (Ferrol, 1958), catedrático de Psicología do Traballo e Recursos Humanos da USC. O tema central das súas investigacións nos últimos 25 anos é a análise da validez dos instrumentos de selección de recursos humanos en Europa para predicir o desempeño ocupacional, centrándose na predición e a explicación dos comportamentos laborais. A nivel aplicado, destacan as súas investigacións sobre as entrevistas de selección de persoal. Os seus traballos publicáronse nas revistas internacionais máis prestixiosas desta especialidade, situándose no posto 34 dos autores máis citados da súa disciplina no mundo. As súas contribucións foron recoñecidas con dous nomeamentos Fellow, máximas distincións da Asociación Americana de Psicología e da Asociación Internacional de Psicología Aplicada, as dúas organizacións máis relevantes no ámbito da Psicología.

“Este é un premio para toda a investigación que se fai en Galicia no eido da Psicología do Traballo e dos Recursos Humanos, un recoñecemento a esta disciplina, á Universidade de Santiago por apoiarnos no desenvolvemento dos nosos programas de investigación e a todo un equipo consolidado ao longo de 30 anos”, sinalou.

Fernando Obelleiro, recoñecido no campo das Ciencias Técnicas

O catedrático da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación da UVigo Fernando Obelleiro Basteiro (Forcarei-Pontevedra, 1968) foi o elixido pola sección de Ciencias Técnicas para recibir a medalla Isidro Parga Pondal. Co seu equipo desenvolveu un método no campo do electromagnetismo computacional que supuxo un cambio na dirección das investigacións neste eido. As súas contribucións científicas están a ter aplicación na industria, en particular nos sectores de telecomunicacións, naval, aeroespacial e defensa. Mantén unha estreita colaboración con Navantia e a Armada Española, introducindo importantes melloras nos buques militares desde o punto de vista do electromagnetismo computacional, axudando ademais a maximizar as probabilidades de supervivencia nos buques en escenarios hostís. “É unha honra recibir da RAGC esta distinción, importante para o grupo de Antenas, Radar e Comunicacions Ópticas, para a Escola de Enxeñaría de Telecomunicación, o Centro de Investigación AtlanTTic e a Universidade de Vigo. Esta medalla non é un mérito individual, senón o premio á traxectoria investigadora que compartín cos membros do meu grupo de investigación, compañeiros e colaboradores cos que fixen o camiño e aos que traslado o meu agradecemento. Sei que isto nos servirá de estímulo para seguir desenvolvendo o noso traballo coa mesma paixón que mantivemos todos estes anos”, destacou.

Ricardo Cao, medalla de Matemáticas, Física e Ciencias da Computación

A medalla Enrique Vidal Abascal, da sección de Matemáticas, Física e Ciencias da Computación, correspóndelle ao catedrático de Estatística e Investigación Operativa na Uni-

versidade da Coruña Ricardo Cao Abad (A Coruña, 1965). A Academia recoñece a aplicación dos seus traballos en campos tan relevantes como a computación, xenética, neurociencia, oncoloxía, enerxía ou a matemática financeira. Ten desenvolvido unha intensa actividade en consultaría estatística en ciencias da saúde, no contexto da enxeñaría naval, no sector comercial e na industria. Desde marzo de 2020 preside o comité de expertos da Acción Matemática contra el Coronavirus, creado polo Comité Español de Matemáticas. Foi nominado Fellow do Instituto de Estadística Matemática e galardoado coa Medalla da Sociedad de Estadística e Investigación Operativa. Na actualidade lidera un proxecto do Instituto Nacional de Estadística (INE) para a mellora do procesamento de datos. “Sintome moi honrado de recibir unha distinción que leva o nome de Enrique Vidal Abascal, todo un referente no campo das Matemáticas. Quero ampliar este recoñecemento a todos os investigadores e investigadoras que traballan no eido da Estatística na nosa comunidade porque son moitas as persoas dedicadas a esta tarefa nas tres universidades galegas”, sostivo.

Aurora Grandal, medalla na sección de Química e Xeoloxía

Aurora Grandal d'Anglade (Ferrol, 1964) recibe a medalla

Antonio Casares Rodríguez, da sección de Química e Xeoloxía. Doutora en Bioloxía da UDC, dirixe o Instituto Universitario de Xeoloxía “Isidro Parga Pondal”, onde creou o Laboratorio de Paleontoloxía Molecular, pioneiro no territorio nacional. Tamén puxo en marcha un laboratorio específico de ADN antigo, único en Galicia. Céntrase no estudo dos mamíferos fósiles dos xacementos galegos desde diferentes enfoques. Dirixiu as campañas de escavación nos xacementos paleontolóxicos de Cova Eirós, Liñares e Pala do Rebolal; así como numerosas campañas de recuperación de restos óseos en covas do Courel e Mondoñedo. Trátase das primeiras -e únicas ata agora- escavacións paleontolóxicas realizadas en Galicia e desde a universidade galega. Destaca o seu estudo interdisciplinar de Elba, a muller mesolítica de Galicia, o resto humano máis antigo atopado na nosa comunidade.

“A miña traxectoria científica sempre tivo como meta o desenvolvemento dos estudos de Paleontoloxía de Vertebrados en Galicia. Neste campo, practicamente inexplorado ata o comezo dos meus traballos, tratei de innovar e aplicar as técnicas máis avanzadas como son a bioxeoquímica ou a paleontoloxía molecular. O meu compromiso persoal foi facelo desde Galicia. Este premio representa o recoñecemento e o apoio da comunidade científica galega a unha liña de investigación pouco coñecida. Por iso estou moi agradecida e ilusionada co que aínda está por vir”, resaltou.

O académico Ángel Carracedo recolle o Premio 2024 á Traxectoria Internacional no ámbito do dereito á saúde da UIMP



O académico Ángel Carracedo recolleu a finais de xuño o Premio 2024 á Traxectoria Internacional no ámbito do dereito á saúde da Universidade Internacional Menéndez Pelayo (UIMP), en Santander. Ademais do homenaxeado, no evento participaron o reitor da UIMP, Carlos Andradás; o conselleiro de Saúde do Goberno de Cantabria, César Pascual; e o director de Xestión de IDIVAL (Instituto de Investigación Sanitaria Marqués de Valdecilla), Galo Peralta, que foi o encargado de pronunciar a laudatio.

Este galardón ten vocación de distinguir figuras de relevancia investigadora internacional. “Os méritos contraídos polo profesor Ángel Carracedo fano merecedor deste recoñecemento porque puxeron de relevo a súa contribución ao fomento dunha cultura de investigación en saúde de excelencia e innovación”, salientaron as entidades impulsoras do premio.

O homenaxeado, director da Fundación Pública Galega de Medicina Xenómica-SERGAS e catedrático de Medicina Legal da Universidade de Santiago, ofreceu unha conferencia maxistral baixo o título *Xenómica e Medicina de precisión ante a nova realidade dixital*, na que abordou a evolución e novidades do compoñente xenético.

O labor de Carracedo inclúe a dirección do Centro Nacional de Xenotipado-ISCIH desde 2002 e a súa participación en diversas redes de investigación biomédica. Ademais das súas achegas á xenética forense e de poboacións, ten liderado avances significativos en xenética clínica, destacando o Programa Cohorte en Cantabria con 40.000 voluntarios, como exemplo da Medicina personalizada. A súa investigación recente céntrase na xenética de trastornos psiquiátricos e outros rasgos mendelianos e complexos.



A RAGC entrega os Premios de Investigación Ernesto Viéitez Cortizo 2023

A RAGC celebrou o acto de entrega dos Premios de Investigación Ernesto Viéitez Cortizo 2023 no Pazo de San Roque, en Santiago de Compostela, en marzo. Estes galardóns, que celebraron a súa 33ª edición, están destinados a promover e recoñecer a investigación no eido das matemáticas, física e ciencias da computación; química e xeoloxía; bioloxía e ciencias da saúde; ciencias técnicas; e ciencias económicas e sociais. A esta convocatoria presentáronse un total de 44 traballos.

No evento estivo o presidente da RAGC, Juan Lema. Asistiron ademais outros académicos da institución, xunto ao conselleiro de Cultura, Educación, Formación Profesional e Universidades, Román Rodríguez; o subdirector xeral de Sistemas e Tecnoloxías da Información, Benigno Rosón; o reitor da Universidade da Coruña, Ricardo Cao; o vicerreitor de Investigación e Transferencia da UDC, Jerónimo Puertas; a vicerreitora de Política Científica da Universidade de Santiago, Pilar Bermejo; Carmen Pomar, do grupo parlamentario do PP; Iria Carreira do BNG; Julio Abalde do PSdeG-PSOE; entre outros representantes de entidades políticas, culturais e académicas galegas.

Na súa intervención, Juan Lema declarou que “estes premios son un moi bo exemplo da mellor investigación que se está a realizar en Galicia, ademais en tres áreas que na actualidade preocupan de xeito particular á sociedade como son o medio ambiente, a saúde e a intelixencia artificial. É unha mostra de que a ciencia se centra en temas que interesan aos cidadáns”.

Primeiro premio

O primeiro premio recaeu no equipo liderado por Soledad Muniategui, do Grupo de Química Analítica Aplicada do Instituto Universitario de Medio Ambiente da Universidade da Coruña. Lograron avances significativos na identificación e caracterización científico-técnica de microplásticos, un proceso complexo pero fundamental para poder abordar e mitigar o grave problema ambiental que representa a súa presenza no medio, sobre todo no mar.

Na actualidade non existe unha metodoloxía analítica común que permita establecer plans de monitorización ambiental nacionais e supranacionais, polo que os investigadores galegos están a desenvolver métodos validados e contrastados para a determinación de microplásticos no medio. Na actualidade son o único grupo español que traballa con centros

metrolóxicos europeos nun proxecto financiado pola UE para desenvolver patróns certificados de microplásticos que permitan validar métodos analíticos. Por outro lado, idearon novos métodos para determinar a presenza de microplásticos en fitoplancto e zooplancto, algas de consumo humano e peixe (en particular en xarda e salmón).

Dúas mencións honoríficas

A Academia concedeu ademais dúas mencións honoríficas. Unha foi para o equipo coordinado por María Jesús González, do Centro Singular de Investigación en Medicina Molecular e Enfermidades Crónicas (CiMUS) da Universidade de Santiago. O seu traballo afonda no control do metabolismo da glicosa. O mantemento dos niveis de glicosa en sangue é esencial para o correcto funcionamento do organismo, de xeito que as alteracións no seu mantemento e regulación atópanse na raíz do desenvolvemento de importantes enfermidades como a diabetes, que afecta a máis de 5 millóns de persoas en España. Nesta liña, logaron avances significativos no control dunha proteína fundamental neste proceso, a PCK1, o que representa un paso importante no deseño de novas terapias para o tratamento da diabetes. Os resultados deste traballo publicáronse na revista científica *Cell Metabolism*, líder no campo de endocrinoloxía, metabolismo e bioloxía celular; que ademais elixiu este traballo como un dos 10 máis importantes publicado en 2023 sobre diabetes e metabolismo da glicosa. A segunda mención honorífica concedeuse ao equipo que dirixe Marcos Ortega, do Grupo de Investigación en Visión Artificial e Recoñecemento de Patróns da Facultade de Informática da Universidade da Coruña. O traballo premiado céntrase no desenvolvemento de novos sistemas máis eficientes baseados na Intelixencia Artificial para mellorar a análise das imaxes médicas. A práctica clínica diaria xera unha ampla cantidade de imaxes e o adestramento supervisado require que sexan etiquetadas, un proceso laborioso que provoca un escenario de escaseza de datos etiquetados. Fronte a este problema, os investigadores lograron, cunha cantidade reducida de datos, mellorar o desempeño dos modelos de IA en numerosas tarefas de alto interese clínico. Os seus avances xa foron explotados e corroborados por expertos de diferentes servizos clínicos nacionais e internacionais, permitindo obter sistemas máis eficientes e eficaces no estudo de diversas patoloxías como a retinopatía diabética, o glaucoma ou a dexeneración macular asociada á idade.

A RAGC e a UIE crean uns premios para recoñecer a xuventude investigadora en Galicia



A Universidade Intercontinental da Empresa (UIE) e a RAGC asinaron en xullo o convenio para a creación do próximo certame de promoción do talento investigador en Galicia. Estes novos galardóns, os Premios de Investigación UIE-RAGC para Mozas Investigadoras e Investigadores serán de periodicidade bienal e recoñecerán o esforzo que nos campos das ciencias técnicas, básicas e sociais desenvolve a mocidade investigadora nos centros galegos e que contribúe co seu esforzo ao avance do coñecemento científico. En palabras do reitor da UIE, Miguel Ángel Escotet, “é moi importante sinalar o compromiso da UIE coa investigación básica e aplicada, e, especialmente, cos mozos investigadores. Formación, investigación e servizo social e cultural á comunidade son obxectivos que están insertos no noso ADN”. Neste sentido, recalca o reitor o compromiso da UIE coa dinamización do saber que se ve materializado ao ser este un certame “enfocado a dar recoñecemento público e potenciar as traxectorias de investigadoras e investigadores novas que desenvolven a súa carreira en centros de investigación en Galicia, e que contribúen co seu labor ao impulso do coñecemento científico como motor indispensable de progreso social. Ademais, o seguinte ano académico iniciaremos, na UIE, paso a paso, con prudencia, os nosos programas de doutoramento vinculados

intimamente coa investigación”. Juan Manuel Lema Rodicio, presidente da RAGC salientou que “con estes premios pretendemos poñer en valor e dar ánimos a todas aquelas investigadoras e investigadores que se atopan nos comezos da súa carreira, aínda que xa desenvolvida, pero na primeira etapa, e para que poidan centrarse en abordar un proxecto ambicioso mentres contan co recoñecemento que todo galardón implica. E, para iso, a colaboración da UIE é fundamental porque se trata dunha universidade que aposta pola calidade e a xente nova, e isto é o que necesitamos impulsar”.

Os premios terán unha dotación de 5.000 euros por cada rama de coñecemento de ciencias sociais, básicas e técnicas. Dentro do campo das ciencias básicas, concederáse pola contribución da investigación ao desenvolvemento da ciencia básica en Galicia en calquera dos campos da física, a química, as matemáticas e a bioloxía. Concederáse pola contribución da investigación ao desenvolvemento das ciencias sociais en Galicia en calquera dos campos da economía, a socioloxía, a antropoloxía social e a psicoloxía social. Por último, na rama das ciencias técnicas, concederáse pola contribución da investigación ao desenvolvemento tecnolóxico en calquera das súas áreas, valorando o grao de innovación e a súa aplicabilidade. As persoas que poden concorrer aos Premios de Investigación UIE-RAGC para Mozas Investigadoras e Investigadores deben ser menores de 40 anos (ampliados a 42 en casos debidamente acreditados, recollidos e detallados nas bases) e precisarán contar cunha destacada contribución á creación do coñecemento, na que se valorará especialmente a calidade, a orixinalidade e o impacto resultante. Así mesmo, serán criterios puntuables a internacionalización, a capacidade de liderado, a capacidade formativa avaliada e a habilidade para a divulgación para o conxunto da sociedade do coñecemento científico.

Wenceslao González Manteiga, novo membro da Academia Nacional de Ciencias



O académico Wenceslao González Manteiga foi elixido en novembro de 2023 como un dos novos integrantes da Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas e Naturais de España. Xa é Académico Correspondente da institución e está adscrito á Sección de Ciencias Matemáticas. Wenceslao González Manteiga foi director do departamento de Estatística e Investigación Operativa da Universidade de Santiago de Compostela, promotor do Instituto Tecnolóxico en Matemática Industrial (ITMATI), e vicepresidente de Estatística da Sociedade Galega para a Promoción da Estatística e a Investigación de Operacións (SGAPEIO). En 2017 foi nomeado Named IMS Fellow do Institute of Mathematical Statistics (IMS), en recoñecemento á súa traxectoria profesional. Recibiu, entre outros, o Premio de Investigación en Estatística Metodolóxica da Fundación BBVA, a medalla da Sociedad Nacional de Estatística e Investigación Operativa e o Premio Nacional de Estatística do Instituto Nacional de Estatística.

A astrofísica galega Minia Manteiga, nova presidenta da Sociedade Española de Astronomía



A investigadora, que lidera en Galicia o proxecto Gaia para a creación do maior mapa da Vía Láctea, asume o reto de estar á fronte desta institución que agrupa a 1.000 profesionais da astronomía

A investigadora do CITIC e catedrática da UDC, Minia Manteiga, foi nomeada nova presidenta da Sociedade Española de Astronomía (SEA) nunha asemblea xeral celebrada en Granada. A astrofísica pasa a presidir unha institución que agrupa a 950 profesionais da astronomía -incluíndo ao redor de 625 doutores en astrofísica e uns 280 membros júnior-, da que xa era vicepresidenta.

Minia Manteiga Outeiro é catedrática de Astronomía e Astrofísica na Universidade da Coruña, onde lidera un grupo que desde hai anos contribúe á elaboración do arquivo da misión Gaia, creando ferramentas para a análise e explotación dos datos do satélite.

A súa traxectoria profesional comezou no Instituto de Astrofísica de Canarias, onde realizou a súa tese de doutoramento en evolución estelar mediante o estudo de cúmulos estelares. Foi investigadora posdoutoral no Instituto di Astrofísica Spaziale en Frascati (Roma) e no Laboratorio de Astrofísica Espacial e Física Fundamental (LAEFF, INTA), xerme do actual Centro de Astrobioloxía. Posteriormente trasladouse á universidade, sendo docente na

Universidade de Vigo para logo pasar á Universidade da Coruña, a súa actual institución. En 2020 foi nomeada académica numeraria da Real Academia Galega de Ciencias, desde onde realiza unha actividade intensa de divulgación da astronomía en Galicia. Foi colaboradora da Axencia Estatal de Investigación na subárea Espazo, e actualmente é coordinadora da subárea Astronomía e Astrofísica.

“Compartir a ciencia do ceo”

“Asumo o reto de presidir a Sociedade Española de Astronomía con agradecemento pola confianza da sociedade e con ganas de continuar co labor de afianzamento do noso colectivo como unha sociedade cohesionada que chega aos seus socios e socias instrumentos para compartir a ciencia do ceo, incidindo especialmente en prestar apoio ao persoal investigador novo”, afirmou ao aceptar o novo cargo. “A SEA non só serve como vehículo para difundir información de interese xeral, é tamén un foro de encontro que pode servir para mover vontades ao redor de

ideas ou proxectos ilusionantes, como o é a realización cada dous anos da nosa Reunión Científica. As persoas que formamos a SEA somos diversas e iso enriquecéonos e fainos mellores. Somos máis de 1000 membros entre persoal investigador consolidado, persoal novo en formación, membros asociados, e astrónomos e astrónomas xubilados”.

Minia Manteiga accede ao cargo tras ser vogal da Xunta da SEA e ostentar o cargo de vicepresidenta durante os últimos 4 anos. “Servir a esta sociedade tan ampla é un gran reto, pero a experiencia dos últimos anos fíxome ver que é unha responsabilidade moi gratificante desde o punto de vista humano, e unha gran fortuna desde o punto de vista profesional, o que me fai sentirme moi orgullosa”. Tamén se produciron cambios noutros cargos da Xunta da Sociedade Española de Astronomía. A vicepresidencia estará a cargo de José Manuel Vilchez (IAA-CSIC) e Míriam Cortés Contreras (UCM) asume a tesourería que deixa Ramón Oliver Herrero (UIB). Consuelo Cid Tortuero (UAH) e Sergio Simón Díaz (IAC) serán novos vogais. Os cargos serán efectivos o 1 de xaneiro de 2025.

A RACG homenaxea a José Juan Pazos Arias, un dos impulsores da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación da UVigo



Colocación da placa en homenaxe a José Juan Pazos Arias no exterior da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación da UVigo.

A RACG e a Universidade de Vigo (UVigo) celebraron en maio un acto *in memoriam* do profesor José Juan Pazos Arias (1964-2023), natural do concello pontevedrés de Baiona, falecido en decembro de 2023. Era académico numerario da RACG e catedrático de Enxeñaría Telemática da UVigo.

No transcurso do evento, que tivo lugar na Escola de Enxeñaría de Telecomunicación da institución viguesa, participaron o reitor da UVigo, Manuel Reigosa; o presidente da RACG, Juan Lema; a directora da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación da Universidade de Vigo, Rebeca Díaz; o director do Centro atlántico da UVigo, Martín Llamas; o académico da RACG Pedro Merino; Martín López, catedrático do Departamento de Enxeñaría Telemática da UVigo; e Fernando Pérez, catedrático do Departamento de Teoría do Sinal e as Comunicacións da UVigo e académico da RACG. Unha vez clausurado o acto, colocouse unha placa no exterior da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación e plantouse un olivo en memoria do profesor homenaxeado, coa presenza da súa familia.

José Pazos cursou os seus estudos de Enxeñaría de Telecomunicación (especialidade de Telemática) na Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Tras un breve paso pola empresa, en 1988 aceptou o desafío de regresar á súa terra e comezar a aventura de dar forma e calidade á Escola de Enxeñaría de Telecomunicación da Universidade de Vigo, que iniciaba a súa andaina. O profesor contribuíu ademais a poñer os cimentos do futuro departamento de Enxeñaría Telemática —do que foi o seu primeiro director—, xunto a varias materias da especialidade. Posteriormente foi subdirector da Escola e director da Área de Novas Tecnoloxías da UVigo. Tras doutorarse pola UPM en 1995, fundou o Grupo de Servizos para a Sociedade da Información da UVigo. O seu intenso esforzo investigador no campo dos sistemas de recomendación automática, labor ao que dedicou a maior parte da súa carreira, traducíuse nun bo número de publicacións en congresos e revistas internacionais, varias teses doutorais dirixidas, proxectos a nivel nacional e europeo, e unha significativa colaboración co mundo empresarial, o que

o fixo merecedor da Cátedra de Enxeñaría Telemática. Na súa intervención, Martín López, catedrático do Departamento de Enxeñaría Telemática da UVigo, destacou a preocupación do homenaxeado polo uso que se lle podía dar ás crecentes ordes de magnitude que se ían alcanzando en capacidades de almacenamento e de cómputo, velocidades de transmisión de información... “De aí que chamase ao seu grupo ‘Servizos para a Sociedade da Información’, xa que todo iso tiña que poñerse ao servizo da sociedade. Tivo a lucidez de identificar o potencial de combinar conceptos e tecnoloxías incipientes como eran as dos sistemas recomendadores e a Web Semántica, albiscando aplicacións en innumerables dominios. Estaba especialmente satisfeito polos impactos que fomos conseguindo en aplicacións do noso grupo en áreas da saúde e do patrimonio cultural”.

Impactos en áreas da saúde e do patrimonio cultural

Na Academia Galega de Ciencias José Pazos achegou a súa perspectiva do presente e futuro das TICs na sociedade galega.

O seu traballo no campo da personalización dos servizos dixitais foi recoñecido co seu ingreso na Real Academia Galega de Ciencias en 2016, un premio á súa traxectoria ao que o investigador correspondeu coa súa acertada perspectiva do presente e futuro dos TICs na sociedade galega. Nesta liña, Fernando Pérez, catedrático do Departamento de Teoría do Sinal e as Comunicacións da UVigo e académico da RACG, lembrou que “en 2015 tiven a oportunidade de nomear a Jose como candidato a formar parte da RACG. Á vista do seu brillante currículo, a miña proposta foi acollida moi favorablemente. No seu discurso de ingreso, titulado *Crecemento exponencial da información. Do Big Data ao Small data*, ilustrounos sobre como cada vez se facía máis difícil navegar no océano de información e como ao mesmo tempo se abría a oportunidade de desenvolver novas ferramentas baseadas en intelixencia artificial para recomendar contidos aos usuarios

A RAGC e a USC renden homenaxe ao matemático Luis A. Cordero Rego



Foto de familia durante a homenaxe a Luis Cordero.



Un dos instantes da homenaxe.

A RAGC e a Universidade de Santiago celebraron en maio de 2023 un acto *in memoriam* do profesor Luis A. Cordero Rego, natural de Guitiriz, falecido en 2022. Era académico numerario da RAGC desde 1979 e catedrático de Xeometría e Topoloxía da Universidade de Santiago. Na presentación do evento, que se celebrou na facultade de Matemáticas da USC, estiveron, ademais da familia do homenaxeado, o presidente da RAGC, Juan Lema; a decana de Matemáticas, Elena Vázquez; e o director do Departamento de Matemáticas da USC, Antonio Gómez. No transcurso do mesmo participaron Juan J. Nieto, catedrático de Análise Matemática da USC e académico da RAGC; Manuel de León, profesor de investigación no Instituto de Ciencias Matemáticas do CSIC e académico correspondente da RAGC; e Eduardo García, catedrático de Xeometría e Topoloxía da USC.

Manuel de León traballou durante varios anos moi de preto do homenaxeado, foi profesor seu de matemáticas na Universidade de Santiago, axudouno coa súa tese de doutoramento e mesmo escribiron moitos artigos e algún libro xuntos. Salientou del que era “unha persoa metódica, moi constante e ordenado no seu traballo, ademais de moi próximo. “Del aprendín que é igual que sexas un bolseiro ou un catedrático, todos debemos traballar igual e tratar a

todo o mundo ao mesmo nivel”, salientou. Puxo de relevo ademais que “era moi bo matemático, estaba ao día do que se facía no mundo. Así, no eido da investigación, algúns dos traballos que realizou como investigación básica, co tempo foise vendo que tiñan unha aplicación directa”. En 1988 publicaron xuntos, en colaboración co profesor Kit Dodson, o libro *Differential Geometry of Frame Bundles*, editado en Holanda.

Realizou “contribucións sobresaíntes” no eido da matemáticas

Pola súa parte, o profesor Eduardo García fixo un percorrido pola traxectoria profesional do homenaxeado. Lembrou que Cordero presentou a súa tese de doutoramento na Universidade de Santiago no ano 1971, dedicada ao estudo das foliacións, un campo emergente na época no ámbito da xeometría diferencial. Tal como explicou, “unha foliación é unha descomposición dun espazo noutros de dimensión máis baixa de forma análoga a como as distintas follas dun follado dan forma á súa masa. A pesar da aparente simplicidade destas estruturas, trátase dun campo dunha gran complexidade”.

García destacou que o profesor Cordero realizou “contribucións sobresaíntes” no eido da matemáticas. Os

resultados dos seus traballos foron publicados en prestixiosas revistas científicas como *Mathematische Annalen*, *Annales de L'Institut Fourier*, *Proceedings of the American Mathematical Society*, *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées*, *Topology* ou *Transactions of the American Mathematical Society*. E seguen a ser unha referencia básica nos nosos días.

Ademais, o homenaxeado foi investigador principal de numerosos proxectos de investigación tanto nacionais como internacionais e dirixiu multitude de teses de doutoramento nas universidades de Santiago de Compostela, La Laguna, Zaragoza, País Vasco e no Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Na súa calidade de profesor universitario, a súa preocupación pola docencia levouno a colaborar na elaboración do libro *Geometría diferencial de curvas y superficies con Mathematica*, no que por primeira vez se abordaba a exposición dun curso avanzado de curvas e superficies co apoio de programas de cálculo simbólico. “Este texto científico, publicado en 1995, supuxo sen dúbida un avance extraordinario na formulación da docencia da xeometría diferencial e continúa a ser referencia en todas as universidades de fala hispana”, remarcou o profesor Eduardo García.

Homenaxe “In memoriam” ao profesor Tito A. Varela López



Participantes na homenaxe ao profesor Tito Varela.

A RAGC e a Universidade de Santiago (USC) celebraron en setembro de 2023 un acto *in memoriam* ao profesor Tito Antonio Varela López (1943-2023), natural do concello lucense do Saviñao, falecido en abril de 2023. Era académico supernumerario da RAGC e catedrático de Antropoloxía Biolóxica da Universidade de Santiago. Entre 1984 e 1987 foi presidente da Sociedade Española de Antropoloxía Física. Na presentación do evento, que se celebrou na facultade de Bioloxía da USC, estiveron, ademais da familia do homenaxeado, o reitor da Universidade de Santiago, Antonio López; o presidente da RAGC, Juan Lema; e o decano de Bioloxía, Jesús López Romalde. No transcurso do mesmo participaron varios expertos. Manuel Freire, catedrático de Bioquímica e Bioloxía Molecular da USC e académico da RAGC, abordou a traxectoria do homenaxeado no seo da RAGC. Rosario Calderón, catedrática de Antropoloxía Física da Universidad Complutense de Madrid, afondou no “alto compromiso universitario” do profesor coa Antropoloxía Física.

Pola súa parte, José Luis Blázquez, catedrático de Antropoloxía Biolóxica da USC, lembrou a figura do que fora o seu director de tese.

Na súa intervención, Blázquez puxo de relevo a traxectoria investigadora do homenaxeado no eido da osteoloxía, de cara a facer unha reconstrución evolutiva das poboacións humanas, en particular da galega, baseándose no estudo antropolóxico de restos óseos. Ademais, incidiu na “amplitude mental e a capacidade creativa” que tivo o profesor Varela cando chegou á Universidade de Santiago procedente da Universidad de Barcelona e se puxo á fronte do novo departamento de Antropoloxía Física, introducindo un ámbito de investigación moi novidoso, a análise das poboacións humanas desde a perspectiva dos marcadores xenéticos moleculares. “O profesor Varela tivo a lucidez e a valentía de adentrarse nun terreo emerxente e novo para el, porque tivo a visión de que era un campo moi relevante, converténdose nun pioneiro en Galicia e nun dos poucos expertos que existían daquela no

territorio nacional”, salientou Blázquez. Así, foi o primeiro en estudar os marcadores xenéticos moleculares para coñecer a evolución da poboación galega a través da súa estrutura xenética. “Esta investigación de carácter básico abriu as portas para unha investigación aplicada, avanzando na reconstrución da historia evolutiva da poboación galega, baseándose no estudo das relacións filoxenéticas, as ondas migratorias que houbo en Europa... achegando luz á historia evolutiva de Galicia, analizando o noso pasado xenético, como se foi construíndo o perfil actual da poboación galega. Contribuíu a comprender mellor de onde vimos desde o punto de vista filoxenético”, indicou o profesor Blázquez.

Estudos con impacto internacional

Rosario Calderón, que mantivo unha relación moi estreita co homenaxeado, destacou “sus innegables cualidades humanas”. Así, salientou que era “una persona especialmente afable, leal, fiel a sus amigos, con una especial empatía y buscando siempre la armonía y el consenso. Un compañero y amigo especialmente querido entre los miembros que componen la comunidad científica de los antropólogos físicos de España”. A catedrática manifestou que o seu traballo de tese de doutoramento sobre poboacións visigodas na península ibérica desenvolvido na Universidad Complutense de Madrid “fue premonitorio y decisivo para su futuro profesional dentro del campo de la Antropología Biológica”. Deixou patente que “la diversificación científica en los estudios antropobiológicos fue un sello de identidad en las tareas investigadoras desarrolladas por el Dr. Varela y muchos de los resultados derivados de sus investigaciones fueron publicados internacionalmente. Desde la Antropología Esquelética a la Antropología Genética, tanto en su vertiente molecular como demográfica, le proporcionaron especiales conocimientos dirigidos a sus tareas docentes y a la formación de jóvenes investigadores”.

O legado indeleble de José Pazos

FERNANDO PÉREZ GONZÁLEZ

*Catedrático do Departamento de Teoría do Sinal e
Comunicacións da Universidade de Vigo
Académico Numerario da RAGC*



Ingreso de José Juan Pazos na RAGC.

José Juan Pazos Arias, distinguido profesor, investigador e académico, faleceu deixando un legado indeleble na Universidade de Vigo e na comunidade científica en xeral. Pola súa paixón polo ensino e a súa dedicación á investigación, José foi un pilar fundamental no desenvolvemento da especialidade de Telemática na Escola de Enxeñaría de Telecomunicación de Vigo. Nacido nunha época na que as telecomunicacións empezaban a perfilarse como un campo de vital importancia, José formouse na Escola de Enxeñeiros da Politécnica de Madrid, onde adquiriu unha sólida base técnica e científica. Posteriormente, uniuse ao corpo docente da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación de Vigo, entón aínda parte da Universidade de Santiago.

Eu fun un daqueles alumnos da primeira promoción que tivo a fortuna de coñecelo na súa estrea como docente en cuarto curso. Como non había repetidores que recoller polo camiño, quedabamos na especialidade escasamente unha ducia de estudantes que sobreviviamos a aquela carreira de obstáculos cunha gran camaradería e unha estreita relación cos docentes. Moitos dos nosos profesores, pouco maiores que nós, tiveron o heroico labor de poñer en marcha materias

novas sen apenas tempo. Mentres algúns non puideron evitar pedirnos que leramos algúns temas pola nosa conta, José fixo un enorme esforzo para impartir dúas difíciles materias, Teletráfico e Sistemas Operativos, como se as tivese preparadas durante anos e estivese agardando a que simplemente se dese o momento propicio.

As fórmulas de Teletráfico

José tiña un don especial para dar sentido ás complexas fórmulas matemáticas que aparecían en Teletráfico. Como adoito dicir aos meus alumnos, as matemáticas son a partitura e nós, os profesores, estamos aquí para explicar como soa a música. José sabía como ninguén desenmarañar o resultado, levar os parámetros aos seus extremos para revelar os casos máis intuitivos e facer que todo, de súpeto, cobrase o sentido do case trivial. Tamén deses anos de alumno lembro esa capacidade para deixar unha resposta ou unha reflexión suspendida no aire mentres el esbozaba ese sorriso pícaro que despois lle vería centos de veces, auténtico destilado do carácter galego.

En 2015, José foi nomeado para formar parte da Real Academia Galega de Ciencias, institución que se beneficiou enormemente da súa incorporación. A súa candidatura, avalada polo seu brillante currículo e o seu compromiso coa investigación e a transferencia do coñecemento, foi recibida con entusiasmo. En xuño de 2016 tivo lugar a súa toma de posesión na que pronunciou o inspirador discurso titulado *Crecedemento exponencial da información. Do Big Data ao Small data*, no que José, afeccionado á vela, ilustrounos sobre como cada vez se lle facía máis difícil navegar no océano de información e como, ao mesmo tempo, se abría a oportunidade de desenvolver novas ferramentas baseadas en intelixencia artificial para recomendar contidos aos usuarios.

José foi despois un activo participante nas actividades da Academia. En 2019, organizou unhas xornadas sobre “TIC disruptivas” dentro do Ciclo de Avances en Ciencia e Tecnoloxía, que se converteron nun dos seus eventos máis exitosos. Ademais, colaborou impartindo conferencias e participando como xurado en diversos premios, sempre co mesmo entusiasmo e dedicación.

A súa paixón polo ensino e o seu compromiso coa educación foron evidentes ao longo da súa carreira; a súa xenerosidade e disposición para compartir coñecementos cos seus alumnos e colegas, unha constante; os seus esforzos por manter un alto nivel de calidade na docencia e na investigación, incansables, e a súa capacidade para combinar ambas facetas da súa vida profesional, verdadeiramente admirable.

No acto celebrado na súa memoria, organizado pola RAGC e a Escola de Enxeñería de Telecomunicación, o seu discípulo, o catedrático Martín López Nores, relatou como a relación con José evolucionou ao longo dos anos, desde a asimetría do profesor-alumno ata converterse nunha colaboración de iguais. Martín destacou a capacidade de José para motivar e entusiasmarse con cada novo proxecto, a pesar dos altibaxos naturais en calquera carreira. O seu entusiasmo por cada idea prometedora e a súa capacidade para recuperarse rapidamente dos rexeitamentos e decepcións foron sempre inspiradores. José tiña unha personalidade multifacética, sempre mantendo unha liña ascendente na súa traxectoria, impulsada pola súa constante procura de crecedemento e mellora. Martín López Nores sinalaba que como titor era claro, pausado e categórico, e aínda que non se detiña nos detalles concretos, a súa visión xeral e a súa capacidade para identificar temas prometedores foron proverbiais.

A actividade investigadora de José Pazos tivo unha importante repercusión en diversas áreas, destacando principalmente nos sistemas de recomendación, as tecnoloxías de entretemento e os fogares intelixentes. No ámbito dos sistemas de recomendación, el e o seu equipo desenvolveron solucións personalizadas, especialmente no contexto da televisión e o entretemento dixital, utilizando técnicas de inferencia semántica para mellorar a personalización e combinando dife-

rentes métodos para optimizar as recomendacións. En canto ás tecnoloxías de entretemento, traballou co seu grupo en innovacións para a televisión personalizada e o emprazamento dinámico de produtos en televisión dixital, contribuíndo significativamente á mellora da experiencia do usuario. A súa investigación en fogares intelixentes abordou como controlar estes fogares desde a televisión, facilitando a integración de servizos intelixentes en contornas domésticas e mellorando a eficiencia e a conveniencia dos fogares conectados.

Outra área destacada foi a provisión de servizos de aprendizaxe a distancia a través da televisión interactiva e o desenvolvemento de experiencias de aprendizaxe inmersiva mediante realidade aumentada e redes sociais. Ademais, exploraron adaptacións nos estándares educativos para apoiar a adaptabilidade na aprendizaxe en liña.

Pazos foi un pilar fundamental no desenvolvemento da Telemática na Escola de Telecomunicacións de Vigo

Finalmente, o seu traballo tamén abordou sistemas de recomendación enfocados na saúde e a aplicación de razoamento semántico en estratexias de personalización en sistemas intelixentes. Como pode verse, unha investigación integral e multidisciplinaria, sempre co obxectivo de mellorar a interacción do usuario e a personalización dos servizos ofrecidos.

Pero José non só se adicou á investigación académica e á docencia, senón que tamén se implicou na xestión de programas de I+D e na colaboración coa industria. A súa habilidade para compaxinar a investigación científica coa xestión e a transferencia foi encomiable. Nunca escatimou esforzos para contribuír á consolidación do seu grupo de investigación e sempre estivo disposto a arrimar o ombreiro en calquera proxecto ou iniciativa.

Nos últimos anos, a pesar dos desafíos e preocupacións polo futuro da Escola, da Universidade, e da sociedade en xeral, José mantivo intacta a súa capacidade para deixar pegada. O seu compromiso coa transformación dixital das universidades en España, participando en proxectos colaborativos con outras institucións, é un testemuño da súa dedicación e a súa visión de futuro. As súas achegas nestes proxectos foron amplamente recoñecidos e apreciados por todos os seus colegas.

O seu gran corazón fixo que prodigase a súa paixón e os seus coñecementos entre os seus alumnos. Moitos fomos os beneficiarios desa xenerosidade xa nunca suficientemente agradecida. Por iso sentimos profundamente a súa perda, na que acompañamos a súa familia. Galicia perdeu a un insigne académico, pero o seu legado permanecerá sempre entre nós. Tivemos moita sorte de coñecelo. Descanse en paz.

Falecimento de José María Arias Mosquera, presidente da Fundación Barrié

JUAN M. LEMA RODICIO
Presidente da RAGC



José María Arias Mosquera.

Inda que acostumamos asociar o mecenado ao mundo da cultura e das artes, a historia da ciencia tamén está escrita coa concorrencia do terceiro sector, do sector da filantropía. Sen ela sería difícil enfrontarse a áreas de investigación que non son inmediatamente rendibles, ou apoiar axeitadamente mozos investigadores cando aínda son promesas, ou chegar a difundir os valores da comunidade científica cara ás novas xeracións. En todas estas tarefas prestáronnos unha inestimable axuda a Fundación Barrié e, particularmente, o seu presidente, falecido en decembro do pasado ano.

Para José María Arias, o investimento nestes tres eixos que acabo de mencionar, lonxe de ser a fondo perdido, era a mellor aposta que se podía facer a longo prazo na nosa sociedade, e tal era precisamente o mandato fundacional que a institución que presidiu tiña. Estar onde inda non está ninguén, prevendo o futuro; apoiar con bolsas as novas xeracións e facer a toda a sociedade consciente do valor do esforzo que se dedica á creación científica, pois, o mesmo que a cultura, a ciencia compete a toda a sociedade, e un país que non ten cultura científica é un país que non ten futuro. A creación do Fondo de Ciencia durante os anos de presidencia de José María Arias, ademais de achegar un completo procedemento para conectar a empresa e o mundo científico, permitiu desta maneira poñer o foco sobre problemas de saúde que non estaban na axenda inmediata dos científicos. En 2013, incorporouse Ángel Carracedo ao padroado da Fundación, como un signo máis do que importa a dimensión científica na política desenvolvida. Seguindo o lema de que hai que anticiparse ao futuro e estar alí onde non existe unha cobertura axeitada das administracións ou doutras institucións, nos últimos anos as bolsas da Fundación viviron unha modernización sen perder o seu tradicional prestixio. Inda que abranguen non só as ciencias naturais, senón tamén as ciencias humanas e, en xeral, todas as áreas do coñecemento, as bolsas proporcionan unha plataforma de promoción a moitos dos

talentos científicos do noso país, e insisten no diálogo entre todas as disciplinas e no valor da comunidade de bolseiros. O arraigamento é unha das súas máximas aspiracións: non só bolseiros, senón bolseiros de Galicia e cunha obriga con ela; non só ciencia, senón ciencia galega, algo que volve achegar a Fundación Barrié a unha institución como a nosa.

O compromiso social, a divulgación e a concienciación da sociedade de que é importante ter unha ciencia propia tamén callaron na colaboración con esta Real Academia en iniciativas como o Día do Científico Galego.

O presidente da Fundación Barrié fíxose acredor da gratitude de institucións como a que presido

Pero sabemos que o espírito científico se manifesta, alí onde existe, en todas as actividades intelectuais, e ese espírito tamén foi aplicado noutras empresas en que aparentemente son outras disciplinas as que teñen o papel destacado. Tal sucede, por exemplo, co gran proxecto do Pórtico da Gloria, exemplar na súa abordaxe global, na súa participación interdisciplinaria (químicos, petrólogos, arquitectos, enxeñeiros participaron cunha intensidade inédita en proxectos desta caste), pero tamén no seu enfoque de investigación.

Son proxectos que non se poderían facer sen un espírito de persistencia, sen unha amplitude e xenerosidade de miras, e aí é onde nos atopamos coas persoas. Por iso o presidente da Fundación Barrié determinou, sendo ao mesmo tempo fiel aos principios da propia entidade, o estilo das actuacións dos últimos anos e se fixo acredor da gratitude de institucións como a que presido. Sen dúbida, botarémolo de menos, pero tamén procuraremos aproveitar todo o que iniciou e axudou a conservar, non sendo menor a excelente relación coa academia que acolle estas letras.

SETEMBRO

Identificadas 51 rexións xenómicas responsables da severidade da covid

O catedrático da USC Ángel Carracedo participa na actualización do mapa xenético do SARS-CoV-2, que engade 28 rexións ás detectadas en 2021

A plataforma internacional 'Host Genetic Initiative' na que participa o consorcio SCOURGE, coordinado polo catedrático da Universidade de Santiago (USC) Ángel Carracedo, identificou 51 rexións do xenoma responsables de que se padeza covid cunha maior severidade.

O artigo publicado na revista *Nature* conforma unha actualización do mapa xenético xa publicado en 2021

e é froito do estudo de 219.692 casos procedentes de tres millóns de controis.

No consorcio SCOURGE participan investigadores do Centro Singular de Investigación en Medicina Molecular e Enfermidades Crónicas da USC (CIMUS), do Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), da Fundación de Medicina Xenómica e de servizos hospitalarios do

SERGAS, entre outros. O estudo subliña que abordar os factores xenéticos que inflúen na covid contribúe á comprensión das causas biolóxicas subxacentes, de tal xeito que se poidan predicir posibles efectos adversos, así como explorar a potencialidade de novos fármacos. A nova versión do mapa supón un incremento de 28 rexións xenómicas con respecto ao estudo precedente.

Investigadores galegos gañan o Nobel satírico por un estudo sobre o sexo das anchoas

A investigación liderada por Beatriz Mouriño, do CIM-UVigo, recibe o IG Nobel por "facer rir e despois pensar"



Un equipo de científicos galegos foi recoñecido co premio IG Nobel de Física nunha cerimonia en liña dende Estados Unidos. A súa investigación sobre as turbulencias mariñas creadas polos peixes, especialmente durante a súa desova, acaprou titulares nos medios anglosaxóns pola relación que xerou o descubrimento co humor. O premio IG Nobel é unha parodia do Nobel e entrégase cada ano a aquelas investigacións das que se pode derivar unha mirada satírica. Este galardón foi fundado polo matemático estadounidense e columnista de *The Guardian* Mark Abrahams, para recoñecer os descubrimentos científicos que "primeiro che fan rir e logo pensar". As categorías premiadas coinciden coas cinco que entrega

o Premio Nobel: física, química, medicina, literatura e paz. As cinco restantes non son fixas, mais adoitan cubrir temáticas como saúde pública, enxeñería, bioloxía ou investigacións interdisciplinares. Nesta 33ª edición, seleccionouse o estudo galego, publicado en abril de 2023 na revista *Nature Geoscience*, que trata sobre a contribución dos peixes á mestura das augas oceánicas nas rexións costeiras. A investigación levouse a cabo dentro do proxecto Remedios, liderado pola científica Beatriz Mouriño, do CIM-UVigo, e que vixiou durante 15 días polas augas da enseada de Bueu. Nela participou persoal do do Instituto Español de Oceanografía de Vigo e do Instituto de Investigacións Mariñas (IIM) da mesma cidade.

Un equipo secuenciu por primeira vez os cancros transmisibles dos berberechos

O estudo achega datos clave sobre a súa evolución: dende o tecido de orixe ata mutacións similares ás dos tumores en humanos

Os cancros contagiosos descubríronse recentemente grazas aos avances no campo da xenética que nos permiten determinar en que individuo se orixinou unha célula tumoral. Actualmente só se coñecen cancros contagiosos en cans, demos de Tasmania e varias especies mariñas. Agora, e por primeira vez, un equipo galego secuenciou os cancros transmisibles nos berberechos que poden propagarse a través da auga, descubrindo novos coñecementos sobre como estes cancros se estenderon entre as po-

boacións animais durante centos e posiblemente miles de anos. O estudo, realizado por investigadores do Centro de Medicina Molecular e Enfermidades Crónicas (CiMUS) da Universidade de Santiago de Compostela e colaboradores de varios países, descubriu que os tumores de berberecho son altamente inestables a nivel xenético. O traballo, que achou que estes cancros teñen un xenoma moi desestruturado, permitiulles describir o tecido en que se orixinaron estes cancros contagiosos e algúns mecanismos que

usan as células tumorais para evitar a súa extinción. A importancia deste estudo levou á revista *Nature Cancer*, na que ata a data unicamente tiñan cabida estudos en humanos ou, como moito, en organismos modelo, a publicar por primeira vez un traballo realizado nunha especie invertebrada que non representa un modelo típico como é o berberecho. A investigación comparte páxinas nesta revista con outro traballo de similares características, pero realizado noutra especie, a ameixa norteamericana.

O catedrático da UDC Ricardo Cao, Premio Nacional de Estatística

O galardón que outorga o INE enxalza a traxectoria científica do investigador galego, que recibirá 30.000 euros



O Instituto Nacional de Estatística concedeu o Premio Nacional de Estatística 2023 ao catedrático da Universidade da Coruña Ricardo Cao Abad. O galardón, dotado con 30.000 euros, ten como finalidade recoñecer a achega e labor científico no campo da estatística, manifestada por medio da traxectoria profesional dos candidatos ou como recoñecemento a unha obra singular. Ricardo Cao é catedrático do departamento de Matemáticas, da área de Estatística e investigación operativa. É profesor de Estatística e Investigación de Operacións da Universidade da Coruña desde 1991. As súas liñas de investigación abranguen a estatística non paramétrica, o *bootstrap*, a análise de supervivencia, a análise de datos funcionais, a análise estatística de datos de gran volume (*big data*), a análise de datos dependentes, a verosimilitude empírica e a modelización estatística en ciencias dos materiais, en risco de crédito, en xenómica, e neurociencia e en malherboloxía.

Un equipo do CITIC participa na nova actualización do mapa máis completo da Vía Láctea



Os últimos descubrimentos da misión Gaia superaron o alcance previsto inicialmente ao revelar medio millón de estrelas novas en zonas moi densas

A Axencia Espacial Europea (ESA) fixo público un novo arquivo de datos astronómicos da misión Gaia, denominado "Gaia FPR", que está dispoñible para a comunidade internacional. O grupo de investigadores galegos, liderado polo Centro de Investigación en Tecnoloxías da Información e Comunicacions (CITIC) da Universidade da Coruña, tivo un papel fundamental na validación dos datos contidos neste arquivo. A validación de datos é un proceso esencial no que se garante a calidade e coherencia da información científica, para o que se realizaron exhaustivas probas estatísticas para eliminar calquera información errónea ou de calidade insuficiente.

Ademais do seu papel na validación, a astrofísica Minia Manteiga e o enxeñeiro informático Carlos Dafonte, ambos os investigadores do CITIC da UDC, xunto co resto de equipo de Gaia na UDC, participan como autores nos artigos científicos que acompañarán a apertura deste arquivo. Este novo lanzamento marca un importante fito na Astronomía en áreas moi diversas, que cobren desde o estudo de asteroides próximos á Terra e outros obxectos do Sistema Solar, ata os cuásares, os obxectos máis antigos e afastados do Universo.

Como sempre ocorre coas medidas do satélite Gaia, os datos son inmediatamente compartidos e postos ao dis-

por dos investigadores de todo o mundo, que é a maneira máis efectiva para conseguir que o coñecemento, neste caso do Universo, avance rapidamente.

O mellor mapa da nosa galaxia

Gaia está a cartografar a nosa galaxia e outras máis afastadas cun extraordinario grao de detalle e en varias dimensións, non só obtendo posicións de estrelas da Vía Láctea e de galaxias próximas, senón tamén as súas velocidades e a medida da súa luz en multitude de cores. Isto permítenos obter o censo estelar máis preciso xamais realizado. A misión está a brindar unha imaxe detallada do noso lugar no universo, ao permitir comprender mellor a natureza e propiedades dos diversos obxectos que o integran. Entre os produtos que se inclúen en Gaia FPR, atópanse datos únicos e dunha calidade sen precedentes sobre unha ampla variedade de obxectos astronómicos. Isto contempla a obtención das órbitas detalladas de asteroides e satélites planetarios dentro do noso sistema solar. Esta información é fundamental para predicir con precisión as súas futuras posicións, o que é particularmente relevante para os NEOs (do inglés Near Earth Objects, obxectos próximos á Terra) debido ao seu potencial perigo.

A enxeñeira industrial Concepción Paz Penín recibe o premio María Wonenburger

A Unidade de Muller e Ciencia da Xunta entrega o galardón á catedrática da UVigo pola súa traxectoria científica



A enxeñeira industrial na rama de mecánica de fluídos, catedrática e doutora pola Universidade de Vigo e directora do Centro de Tecnoloxía, Enerxía e Procesos Industriais desta mesma universidade (Cintexc), Concepción Paz Penín (Ferrol, 1969), foi distinguida en 2023 co premio María Josefa Wonenburger, unha decisión comunicada pola Unidade Muller e Ciencia da Xunta, que tivo en conta a súa especialización nesta rama da ciencia e o seu elevado índice de impacto como investigadora, entre outras cuestións. Con distintas publicacións, proxectos e conferencias, Paz Penín conseguiu desde 2005 máis de 5,5 millóns de euros de ingresos en proxectos nacionais, autonómicos e colaboracións con empresas; e máis de 8 millóns captados en proxectos como investigadora participante. O xurado tamén tivo en conta para a súa elección a súa traxectoria como directora do Cintexc, que exerce desde o ano 2020, no cal traballan 175 investigadoras e investigadores integradas en 10 grupos de investigación. Nos tres anos de labor, traballou para posicionar este centro na vangarda da investigación e desenvolvemento en sectores claves para Galicia como o son as enerxías renovables, eficiencia enerxética e intelixencia artificial, entre outros.

Os galegos, os máis expostos ao radon nos seus postos de traballo

Un equipo da USC estudou a presenza deste gas en 3.100 centros laborais en España. O 89% están radicados en Galicia



“Cubrir un baleiro de coñecemento sobre a situación de exposición ao radon na contorna laboral”. Con este obxectivo un equipo multidisciplinar de investigadores da Universidade de Santiago de Compostela (USC), ven-cellado á área de Medicina Preventiva e Saúde Pública e

ao Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago (IDIS), mediu a presenza de radon en máis de 3.100 lugares de traballo en España e analizou a existencia de factores comúns que favorezan a presenza deste gas. A información abre o camiño a posibles estratexias de coidado da saúde e mellora do benestar dos traballadores e traballadoras. O radon é un gas radioactivo natural que se orixina pola desintegración do uranio e que, aínda que emana do chan e se dilúe na atmosfera pode concentrarse en espazos pechados. Foi cualificado “elemento canceríxeno” pola OMS no ano 1988 e está probado que a exposición ao radon é o segundo factor de risco para o desenvolvemento do cancro de pulmón, detrás do tabaco. O traballo recolle datos preocupantes como que “1 de cada 5 traballadores podería estar exposto a niveis excesivos de radon en zonas propensas ao radon”, é dicir, a unha concentración deste gas radioactivo superior aos 300 Bq/m³ (becquerelio/metro cúbico), limiar fixado pola UE. O 20% dos lugares de traballo analizados (623) superaron este límite.

Lugo é a provincia do Estado con máis persoas obesas

Varios estudos revelan que Galicia é a segunda comunidade con máis prevalencia de sobrepeso entre a poboación adulta



A obesidade e o sobrepeso son importantes factores de risco á hora de contraer enfermidades como o cancro, a diabetes e as cardiopatías. Consciente desta realidade, un equipo do Centro Nacional de Epidemioloxía do Instituto de Saúde Carlos III (ISCIII) e da Axencia Española de Seguridade Alimentaria e Nutrición (AESAN) publicaron dous artigos científicos que analizan a prevalencia da obesidade e sobrepeso na poboación española; tanto adulta como infantil. Galicia non escapa a este escenario e agocha algúns dos datos máis preocupantes do informe: é a segunda comunidade autónoma con maior prevalencia de persoas obesas na idade adulta e Lugo é a provincia do Estado con máis xente con obesidade, acadando un 27,3%.

A análise dos datos, que se extraeron da enquisa ENE-COVID, poñen de manifesto que hai un maior risco de exceso de peso nas persoas cun menor nivel educativo e de renda, con discapacidade ou que conviven con persoas obesas. Sexan cales sexan as explicacións que dan forma ás dúas investigacións, os expertos conveñen en falar do alarmantes que son os datos.

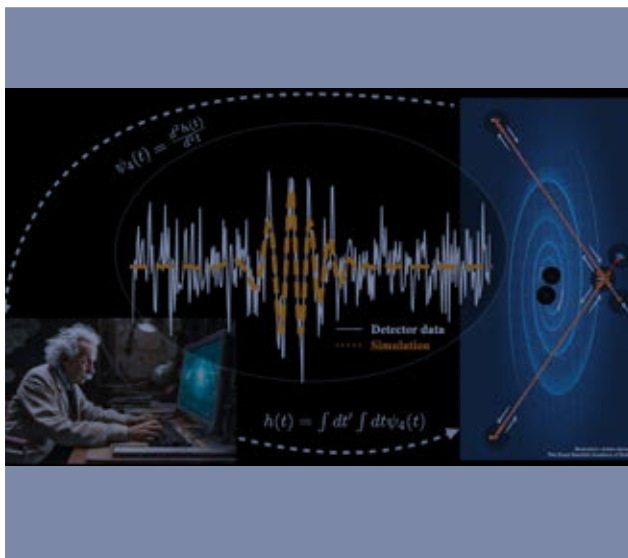
“Os dous estudos mostran resultados moi preocupantes,

tanto en poboación infantil como en adulta, polas altísimas prevalencias de sobrepeso e obesidade”, expón o epidemiólogo da Universidade de Alcalá Manuel Franco en declaracións recollidas no Science Media Centre (SMC) España. Segundo continúa explicando o experto, o sur de Europa, materializado en España, Grecia e Italia rolda taxas de prevalencia de sobrepeso e obesidade próximas ao 40%, cando os países do centro e norte de Europa non acadan o 20%. Unha realidade, por tanto, que é máis preciso ca nunca estudar.

Os datos relativos a Galicia non acougan a preocupación sementada por Manuel Franco. De feito, é a segunda comunidade autónoma cunha maior prevalencia de sobrepeso (39,5%), só por detrás de Castela e León (40%), na poboación adulta. A diferenza entre homes e mulleres é considerablemente notable, dado que eles acadan o 47% e elas quedan moi por debaixo, con tan só 32,8%. A situación non mellora no que respecta ás persoas con obesidade, dado que Galicia segue formando parte do podio. Repite segunda posición, só por detrás de Extremadura, cun 22,5% de prevalencia de xente obesa, fronte ao 24% que lidera a clasificación.

O Shazam das ondas gravitacionais ten acento galego

Un traballo liderado por Juan Calderón Bustillo “dálle a volta á tortilla” aos complexos cálculos necesarios para obter información destes eventos



Reformular máis de 50 anos de estudo dun dos campos máis prometedores da astrofísica: as ondas gravitacionais. Iso é o que propón un traballo liderado por Juan Calderón Bustillo, investigador do Instituto Galego de Física de Altas Enerxías (IGFAE). O artigo, publicado na revista *Physical Review X*, “dálle a volta á tortilla” aos complexos cálculos necesarios para obter información destes eventos. O traballo é froito dunha colaboración do IGFAE coa Universidade de Valencia e a Chinese University of Hong Kong. As ondas gravitacionais son ondulacións no tecido espazo-temporal que viaxan á velocidade da luz, e que se producen como consecuencia dos eventos máis violentos do Universo, como as fusións de buracos negros ou as explosións de estrelas (supernovas). Albert Einstein xa predicía a súa existencia hai máis de 100 anos, pero non se observaron directamente ata o 2015, cando o conseguiron os experimentos LIGO (no que participa o IGFAE) e Virgo.

“Ola, Cabuxa”: así é o Chat GPT que deseñan na Coruña

Un equipo do CITIC crea un asistente conversacional para loitar contra a infrarrepresentación dalgunhas linguas na internet



Ola, Cabuxa. Cántasme un chiste? Esta é unha das múltiples interaccións ás que pode responder Cabuxa, un asistente conversacional que funciona de maneira se-

mellante a Chat GPT, pero con dúas características diferenciadoras: fala galego e é de código aberto. “Decatámonos de que hai moitos idiomas infrarrepresentados na intelixencia artificial. Por iso creamos Cabuxa; un modelo piloto que puidese falar galego”, explica Eliseo Bao, un dos creadores do sistema e investigador do Centro de Investigación en TIC (CITIC) da Universidade da Coruña (UDC). Bao e os seus compañeiros Anxo Pérez, Javier Parapar e Álvaro Barreiro deseñaron Cabuxa partindo dunha serie de datos e recursos limitados, en comparación cos que usan os grandes modelos como Chat GPT. O resultado do seu experimento é que Cabuxa non só funciona, senón que está en código aberto para que calquera poida adestrar e probar este asistente conversacional. Segundo explica Bao, non deseñaron Cabuxa dende cero, senón que probaron un modelo base que eles mesmos adestraron para que puidera falar galego nun contexto conversacional. De igual modo, e a diferenza de Chat GPT —operado pola compañía Open AI—, Cabuxa funciona con código aberto. “Estamos comprometidos co *open source*. Neste modelo tes acceso a todo, podes modificar o que queiras e, sobre todo, aprender. O código aberto favorece a transparencia. A longo prazo, estes sistemas poden ser máis confiables porque son transparentes dende o minuto 0”, explica Bao.

Galicia notifica 10 mortes ao día por consumo de tabaco

A investigadora da USC Julia Rey constata na súa tese que a comunidade galega é unha das que menos falecementos rexistra por esta substancia



O tabaco mata. Julia Rey Brandariz, investigadora da Universidade de Santiago (USC), ponlle cifras e constata significativas diferenzas territoriais. En Galicia falecen 3.600 persoas por consumo de tabaco; o que se traduce en 10 mortes diarias. Con todo, os datos hai que analizalos en comparación co conxunto do Estado: “Está entre as comunidades autónomas nas que se producen menos mortes por tabaco, situándose no duodécimo posto coa taxa de mortalidade atribuída máis alta”, segundo a tese de doutoramento de Rey Brandariz. O traballo deixa en evidencia unha realidade arrepiaante: en España houbo 53.825 mortes de persoas maiores de 35 anos atribuídas ao consumo de tabaco no ano 2017, é dicir, 147 falecementos ao día por enfermidades asociadas a esta substancia. Supuxo o 12,9% da mortalidade total do país. A tese céntrase no 2017, ano da última análise de mortalidade atribuída (MA) ao consumo de tabaco existente cando a investigadora iniciou o seu estudo. O primeiro data de 1978.

A credibilidade na ciencia é menor entre a mocidade que entre o público adulto

Só o 72,6% das persoas de entre 18 e 24 anos cre que as disciplinas científicas buscan a verdade, fronte ao 90,2% da poboación maior de 65 anos



zou como se informou a cidadanía en España durante a pandemia da covid-19 e a súa percepción sobre o papel de xornalistas, medios, comunidade científica e autoridades gobernamentais e sanitarias. O estudo asinado polos profesores da USC Alberto Quián e Xosé Soengas, xunto a Carlos Elías da UC3M, conclúe, entre outras cuestións, que a mocidade confía menos na ciencia que a xente de maior idade. En concreto, un 72,6% das persoas de entre 18 e 24 anos está de acordo con que a ciencia busca a verdade e a fai pública, fronte a un 90,2% de persoas adultas de máis de 65 anos que apoia esta afirmación. Ademais, a porcentaxe de mocidade desta mesma idade que cre que a ciencia é un perigo para a humanidade case triplica a quen sostén esta opinión entre os máis maiores. Estes son algúns dos datos que se desprenden deste estudo. Os resultados suxiren que aumenta a desconfianza na ciencia entrea mocidade, algo que explica, por exemplo, a escaseza de vocacións científicas neste segmento, tal e como apuntan os investigadores.

Unha investigación da Universidade de Santiago (USC) e da Universidade Carlos III de Madrid (UC3M) anali-

A RAGC celebra un debate centrado na investigación e a innovación nos programas electorais



A Real Academia Galega de Ciencias celebrou o 6 de febreiro un debate centrado na investigación e a innovación nos programas electorais no Centro Singular de Investigación en Química Biolóxica e Materiais Moleculares (CIQUS) da Universidade de Santiago.

O presidente da Academia, Juan Lema, foi o encargado de moderar o debate, no que participaron Carmen Pomar do PP, Montse Valcárcel do BNG, Julio Abalde do PsdeG-PSOE e Paulo Carlos López de Sumar. Os representantes de cada partido político presentaron as súas propostas en relación á situación da ciencia en Galicia e, de seguido, iniciaron un debate. No mesmo tamén puido participar o público asistente, que tivo a oportunidade de formular as súas preguntas e inquedanzas como investigadores e investigadoras.

O arquitecto David Chipperfield, o economista Antón Costas e o físico José Manuel Fernández de Labastida ingresan este ano na RAGC

Convértense en novos académicos da institución polos méritos acadados nos seus respectivos campos



A RAGC engrosa este ano a súa relación de académicos correspondentes con tres novas incorporacións. Trátase do arquitecto David Chipperfield, do economista Antón Costas e do físico José Manuel Fernández de Labastida. O recoñecido arquitecto David Chipperfield (Londres, 1953) ingresará na sección de Ciencias Técnicas da RAGC. É unha das figuras máis eminentes e prestixiosas da arquitectura contemporánea. Foi pro-

fesor de deseño en diferentes escolas de arquitectura do Reino Unido e profesor convidado en varias universidades europeas e estadounidenses. Desenvolveu o seu labor en edificación e urbanismo, así como en deseño de mobles e interiores. José Manuel Fernández de Labastida (Madrid, 1958), que ingresa na sección de Matemáticas, Física e Ciencias da Computación da RAGC, é catedrático de Física Teórica da Universidade de Santiago. Na USC foi decano da facultade de Física e director da Escola de Doutoramento. Ten desempeñado distintos cargos de responsabilidade no Ministerio de Ciencia e Innovación.

O economista Antón Costas (Vigo, 1949), que ingresa na sección de Ciencias Económicas e Sociais da RAGC, é na actualidade presidente do Consejo Económico y Social de España, cargo que ocupa desde o ano 2021. Catedrático de Política Económica da Universidade de Barcelona, presidiu o Círculo de Economía de Barcelona entre 2013 e 2016.

Colócase unha placa homenaxe a Manuel Colmeiro, “Científico Galego do Ano 2023”, no compostelán Parque das Ciencias

Juan Lema, presidente da RAGC: “Foi un economista transformador, que contribuíu á modernización da sociedade galega e española”



A RAGC concluía en febreiro os actos de homenaxe ao economista Manuel Colmeiro y Penido, “Científico Galego do Ano 2023”. En colaboración co Concello de Santiago, colocouse unha placa na súa memoria no compostelán Parque das Ciencias, onde a Academia xa ten homenaxeado a outros científicos ilustres da nosa comunidade. O acto contou coa asistencia da alcaldesa de Santiago, Goretti Sanmartín; xunto a Gonzalo Muíños, do grupo municipal socialista, e Olaya Otero e José Antonio Constenla, do Partido Popular. Por parte da RAGC, participou o seu presidente, Juan Lema; e os académicos Manuel Freire, José Rivas, Ángel Carracedo, Senén Barro e Juan José Nieto Roig.

Manuel Colmeiro y Penido (Santiago de Compostela, 1818 – Madrid, 1894) licenciouse en Dereito e doutorouse en Leis na facultade de Dereito da Universidade de Santiago. Foi profesor de Economía Política e de Dereito Político e Administrativo da USC desde 1840. Con tan só 29 anos foi nomeado catedrático de Economía Política e Dereito Político e Administrativo na USC e de Dereito Político e Administrativo na Universidad Central de Madrid, onde ocupou a súa cátedra ata 1881.

Colmeiro foi un dos mellores expertos españois do século XIX nos campos da Economía, Dereito Administrativo e Dereito Político, destacando ademais a súa dedicación á Historia. Desde a RAGC salientan que “foi unha forza de cambio económico e social en Galicia e España”. No transcurso do acto, Juan Lema destacou que “tras case dous séculos, boa parte das súas análises seguen a ser útiles para a comprensión da época na que viviu e, en moitos casos, as súas observacións e razoamentos conservan toda a súa validez”. Referiuse ao homenaxeado como “un economista transformador, que contribuíu á modernización da sociedade galega e española”. Puxo de relevo que “o seu espírito innovador segue inspirándonos para imaxinar un mundo onde os principios económicos sirvan como motor transformador cara a unha sociedade máis xusta e solidaria”.

Colmeiro anhelaba un modelo de sociedade máis aberta, con maior participación cidadá, convencido de que a principal misión da ciencia económica era “hacer el bienestar tan general como fuere posible”. Así, entre outros aspectos, defendeu a existencia de sindicatos para resolver os conflitos, unha lexislación limitadora do traballo infantil, o proteccionismo ás pemes, a eliminación de impostos de consumos, estender a educación, as caixas de aforros e a beneficencia pública, así como o establecemento dunha política activa do Goberno para remediar o desemprego e a mendicidade, ou unha rede viaria “por conta do Estado”.

Nanotecnoloxía galega contra o tumor cerebral máis común

Un estudo da USC abre a porta a unha nova aproximación terapéutica que podería posibilitar un ensaio clínico nun prazo de tres anos



O glioblastoma é un tumor que se orixina no cerebro, de rápido crecemento e agresividade, que afecta sobre todo as persoas maiores. É o máis común dos tumores cerebrais e, na actualidade, non ten cura. Agora, investi-

gadores do Centro de Investigación en Medicina Molecular e Enfermidades Crónicas (CiMUS) da Universidade de Santiago (USC), dirixidos por María José Alonso e Pablo Aguiar, avanza no diagnóstico temperán e o tratamento desta enfermidade grazas á nanotecnoloxía. A iniciativa enmárcase na plataforma de micromecenado da USC SUMO Valor, que busca a participación cidadá para recadar fondos a través de doazóns.

Non existe na actualidade un tratamento para esta enfermidade e a supervivencia media non supera os 14 meses desde o diagnóstico. "Isto débese a que a investigación se enfocou noutros tipos de cancro con maior prevalencia, como o de mama, próstata e pulmón. No caso dos tumores cerebrais, a falta de investimento levou a que o pronóstico dos pacientes hoxe sexa similar ao que tiñan hai varias décadas", explica a investigadora principal do CiMUS María José Alonso.

Investigadoras da USC constatan que as mulleres autistas camuflan máis os seus síntomas

O enmascaramento provoca retrasos no diagnóstico e problemas de saúde mental derivados da presión social



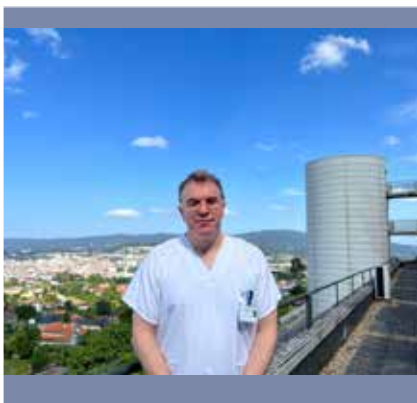
Unha muller de 43 anos acaba de descubrir que é autista. Recibe o diagnóstico ao mesmo tempo que o seu fillo de 7 anos. Vese reflectida nel. Sente un gran alivio porque leva anos peregrinando por consultas médicas que non dan na diana e agora por fin ten unha explicación. Aínda que este non é un caso real, podería selo: o autismo está infradiagnosticado nas mulleres. Detrás desta afirmación

avalada pola ciencia agóchanse múltiples causas, pero unha delas podería ser a camuflaxe; unha estratexia predominantemente empregada polas mulleres para enmascarar os síntomas do autismo. "Pretenden acomodarse a un mundo que non está feito para elas e por iso sofren unha dobre discriminación: a de ser mulleres e autistas", di a investigadora Sabela Conde-Pumpido Zubizarreta, coautora dunha revisión que corrobora que hai nesgos de xénero á hora de diagnosticar o autismo.

O grupo de Genomics & Bioinformatics, dirixido polo xenetista Ángel Carracedo e pertencente ao Centro de Investigación en Medicina Molecular e Enfermidades Crónicas (CiMUS) da Universidade de Santiago (USC), analizou 77 artigos científicos nunha meta-análise con dous estudos publicada ao abeiro da tese de doutoramento de Conde-Pumpido. Os resultados do estudo reforzan a literatura de que as mulleres autistas, para ser identificadas, deben presentar máis problemas externalizantes, como irritabilidade e condutas autolesivas, ou unha capacidade cognitiva mermada en comparación cos homes, explica Conde-Pumpido. En termos xerais, os homes adoitan presentar síntomas máis graves e tamén máis dificultades á hora de interaccionar socialmente.

Catro galegos proban o primeiro fármaco contra o fígado graxo nun ensaio clínico pioneiro

O tratamento, que foi aprobado en Estados Unidos, pode tardar dous anos en estar dispoñible en España



“Non fumo, non bebo alcohol, fago exercicio físico e a miña dieta apenas ten graxas”, di Natalia Cabaleiro Alén, unha mestra galega de 34

anos que leva dende 2022 tratando de encontrar a causa da súa inflamación abdominal. Recentemente diagnosticáronlle fígado graxo, unha enfermidade que afecta ao 3% da poboación. É dicir, a preto de 81.000 galegos. Ata o de agora, esta doenza que pode derivar en cirrose e cancro de fígado sen apenas presentar síntomas, estaba orfa de tratamentos farmacolóxicos, máis alá da recomendación de seguir unha dieta sen graxas e realizar moito exercicio físico. Porén, a Federación de Alimentos e Medicamentos (FDA, polas súas siglas en inglés) dos Estados Unidos aprobou o resmetirom, o primeiro fármaco efectivo e seguro para tra-

tar o fígado graxo. En Galicia xa hai catro galegos que o probaron grazas a un pioneiro ensaio clínico realizado en Pontevedra e que concluíu con resultados prometedores. “É un tratamento seguro e eficaz que mellora os dous fenómenos biolóxicos negativos derivados do fígado graxo: a inflamación e a cicatrización”, apunta o hepatólogo Juan Turnes, xefe de servizo de Aparello Dixestivo no Complexo Hospitalario Universitario de Pontevedra. Catro dos seus pacientes foron seleccionados para participar nun ensaio clínico que lles permitiu probar o resmetirom xunto a preto de 1.000 pacientes de 200 hospitais de todo o mundo.

Ana Ulla participa no achado do buraco negro estelar máis masivo da Vía Láctea

O denominado ‘xigante durmido’ ten unha masa de case 33 veces a do Sol e está a menos de 2000 anos luz da Terra



Un equipo internacional formado por astrónomos e astrónomas de todo o mundo no marco da misión Gaia deu a coñecer o achado do buraco negro estelar máis masivo descuberto ata agora na Vía Láctea. A súa investigación foi publicada na revista *Astronomy & Astrophysics* e está asinada por 300 investigadores e investigadoras de países como Alemaña, Austria, Bélxica, Finlandia, Francia, Italia, Suecia, Chile, Australia e tamén España. En concreto, a catedrática do Departamento de Física Aplica da Universidade de Vigo e investigadora do Instituto de Física e Ciencias Aeroespaciais Ana Ulla é unha das asinantes do artigo, que

ten como autor principal a Pasquale Panuzzo.

O buraco negro, que o equipo científico define como un “xigante durmido”, foi descuberto cando revisaban as observacións de Gaia de cara á publicación dun novo catálogo de datos. “Ninguén agardaba atopar un buraco negro de gran masa axexando preto e que non tivese sido detectado ata agora”, destaca Pasquale Panuzzo, membro da misión Gaia e astrónomo do Observatorio de París, que forma parte do Centro Nacional de Investigación Científica de Francia (CNRS). “Este é o tipo de descubrimento que fas unha vez na túa carreira investigadora”, engade.

Descuberta unha nova planta invasora no encoro coruñés de Cecebre

A planta acuática *Crassula helmsii*, orixinaria de Australia e Nova Zelandia, adóitase utilizar para decorar e osixenar estanques e acuarios



Un equipo da Universidade da Coruña (UDC) vén de descubrir unha nova especie exótica invasora no encoro de Cecebre, na Coruña. Trátase da planta acuática *Crassula helmsii*, orixinaria de Australia e Nova Zelandia, que se adoita utilizar para decorar e osixenar estanques e acuarios. O achado, que acaba de publicarse na revista *Biological Invasion*, supón o primeiro rexistro confirmado desta especie na península ibérica. Os científicos galegos piden maior vixilancia ante a entrada de novas invasoras, dado que *Crassula helmsii* pode causar danos en lagos e encoros, así como afectar á calidade das augas e á flora e fauna nativas. Os investigadores da UDC Jaime Fagúndez, María José Servía, Anxo Balado, Eva Martínez Veiga e Miguel A. Fernández estudaron a contorna do encoro de Cecebre, que subministra auga a unha boa parte da cidade da Coruña, e fixeron 12 mostraxes ao longo das marxes da presa. En 10 delas atopouse a planta na súa forma emerxida e cun valor medio de cobertura. Outro dos aspectos sinalados no artigo, máis alá de que se dispersa pola fragmentación dos talos, é a posible sinerxia con outra invasora: o cangrexo de río americano (*Procambarus clarkii*). “Podería existir un beneficio mutuo para as dúas especies que agrave o problema no encoro”, sinalan os autores.

Un equipo de Santiago descobre unha nova terapia contra un cancro agresivo de tiroides

Un estudo do CiMUS publicado na revista ‘Nature Communications’ elimina de forma selectiva as células cancerosas sen danar as sas



O cancro anaplásico de tiroides, un dos máis agresivos e devastadores, actualmente ofrece poucas opcións de tratamento efectivas, cunha taxa de supervivencia de cinco anos de apenas o 5%. Con todo, un novo estudo realizado por investigadores do Centro de Investigación en Medicina Molecular (CiMUS) e do Complejo Hospitalario Universitario de Santiago (CHUS), pertencentes á Universidade de Santiago (USC) e ao Instituto de Investigación Sanitaria de Galicia (IDIS), abre a porta cara a unha terapia innovadora. O equipo está dirixido por Clara Álvarez, do grupo Neoplasia & Endocrine Differentiation, e José Cameselle do Servizo de Patoloxía. O estudo, publicado na revista *Nature Communications*, identifica un axente terapéutico, PIAS2b-dsRNAi, que elimina selectivamente as células cancerosas anaplásicas de tiroides sen afectar as células sas ou a outros tipos de cancro de tiroides de curso benigno. “Este achado representa un avance significativo na loita contra esta enfermidade tan desafiante”, apunta Clara Álvarez. Estes resultados representan un avance significativo na loita contra o cancro anaplásico de tiroides e outros tipos de cancro anaplásico. Os investigadores esperan que este estudo anime as compañías farmacéuticas a investir no desenvolvemento clínico deste axente terapéutico, co obxectivo de levalo aos pacientes canto antes.

Case o 20% da poboación de Galicia consome alcol a diario

Un estudo publicado por investigadores da USC determina as tendencias e os factores sociais e culturais que provocan o alcolismo



O consumo de alcol é un dos principais problemas que experimenta a sociedade. Este produce aproximadamente o 5% da carga de morbilidade e mortalidade no mundo, e está relacionado con máis de 200 patoloxías. Con todo, os consumidores desta substancia presentan unha alta prevalencia en Galicia. Arredor deste tema xira o traballo de investigación realizado por un grupo da Universidade de Santiago de Compostela (USC) da Área de Medicina Preventiva e Saúde Pública, que saca á luz un dato impactante: o 18,8% dos galegos consomen alcol a diario.

A Enquisa sobre Alcol e outras Drogas (EDADES) posiciona a Galicia como a sexta comunidade autónoma co consumo máis elevado a nivel nacional, representando un 17,3%. Por iso, o obxectivo deste traballo foi estimar a prevalencia das distintas tipoloxías de consumo de alcol (diario, esporádico, ocasional, intensivo e problemático) coa fin de identificar as variables relacionadas.

Científicas da UVigo patentan un herbicida 100% natural de eucalipto, xesta e mentraste

O produto está composto unicamente por material vexetal e serve de alternativa natural e sostible aos praguicidas sintéticos



As investigadoras da Universidade de Vigo (UVigo) Nuria Pedrol, Carolina González Puig e María Pardo-Muras acaban de obter a patente dun herbicida 100% natural de orixe biolóxica que ofrece unha alternativa aos produtos sintéticos que hai no mercado. A súa invención baséase no coñecemento do fenómeno natural da alelopatía, centrándose no efecto que exerce unha planta sobre outra a través da liberación de substancias bioactivas na súa contorna (aleloquímicos), e que ten utilidade para o control das malas herbas. A patente, que xa foi concedida á UVigo pola Oficina Española de Patentes e Marcas, supón unha solución sostible, duradeira, selectiva e efectiva que podería chegar a empregarse en produción ecolóxica. O herbicida está composto unicamente por biomasa de eucalipto, xesta e mentraste, tanto en forma triturada como en forma de *pellets* e ten utilidade tanto no sector agrícola —campos de cultivo, viveiros, invernadoiros, etc.— como noutros espazos nos que sexa necesario o control da flora arvense, como parques e xardíns, vías públicas, espazos verdes urbanos, etc.

‘Todo ao vermello’: o laboratorio do CiMUS que tingue células para probar fármacos

Mabel Loza, coordinadora do grupo de investigación do CiMUS que experimenta co ‘cellpainting’: “Podemos trazar o perfil dun medicamento no primeiro mes de estudo”



Pintar células. Esta é unha das tarefas que está a desenvolver actualmente o grupo Biofarma do Centro Singular de Investigación en Medicina Molecular e Enfermidades Crónicas (CiMUS). A idea do que se coñece como *cellpainting* é utilizar tinguaduras celulares e análises de imaxes para avaliar os efectos nelas de compostos químicos, de maneira que sexa moito máis doado e rápido predicir os efectos terapéuticos e tóxicos dos candidatos a fármacos en base ás modificacións que estes exercen sobre as estruturas de diferentes tipos de células. “Con esta técnica podemos ver o efecto do fármaco utilizado en toda a célula”, explica Mabel Loza, coordinadora do grupo. “A realidade é que cando tomas un medicamento, este non actúa só no lugar específico no que o estudaches. Por iso é tan importante ver que teña ese efecto onde ti queres, mais tamén que é o que fai no resto da célula, que é a primeira unidade biolóxica da vida. Así, vemos todos os puntos cos que interactúa o fármaco e incluso a intensidade. Aínda estamos concretando os detalles e comparando con estándares de fármacos que xa existen, para saber que as predicións que xeramos son reais”.

Catro de cada dez galegos tomaron tranquilizantes nalgunha ocasión

Un informe do Sergas sobre condutas de risco destapa unha problemática xeneralizada en torno á saúde mental, cunha especial incidencia nas mulleres adultas de entre 45 e 64 anos



O último informe do Sergas sobre condutas de risco na poboación indica que o 49% dos galegos consideran ter un bo estado de saúde. Porén, 1 de cada 7 enquisados consume alcol a diario. O 27% da poboación de 16 anos en diante está en risco de ter mala saúde mental, e o 37% tomou nalgunha ocasión tranquilizantes. Entre as persoas que din que tiveron depresión (2 de cada 10 galegos), o consumo destes fármacos chega ata o 78% dos casos. Isto reflicte como, aínda que as pro-

blemáticas en torno á saúde mental estean gañando importancia, aínda non as consideramos á hora de falar da nosa saúde, que só interpretamos como saúde física.

Tras a pandemia causada polo virus do SARS-CoV-2, quedou en evidencia unha problemática social cunha prevalencia inimaxinable na poboación, que permanecera silenciada durante demasiado tempo. A epidemia da saúde mental non discrimina, nin por idade, nin por sexo, aínda que si hai colectivos máis vulnerables.

Cústache o exercicio? Unha galega descobre o ‘interruptor’ do desexo de facer deporte

O estudo podería servir de base para o deseño de fármacos que predispoñan á actividade física e para elaborar adestramentos personalizados



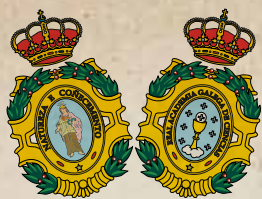
Facer exercicio é saudable, pero non sempre apetecible. Unha investigación do Centro Nacional de Investigacións Oncolóxicas (CNIO) podería ter achado o interruptor do desexo de poñerse en movemento, ao descubrir que durante o exercicio se activan proteínas que incitan a estar máis activos. O estudo publicouse na revista *Science Advances* e a súa primeira autora é a investigadora galega Cintia Folgueira Cobos. “Descubrimos como o propio músculo regula o interese polo exercicio a través dunha vía de sinalización entre músculo e cerebro que non coñecemos. Esta é unha das que controlan —porque debe de haber varias— que cando facemos exercicio teñamos ese impulso de facer aínda máis”, explica Guadalupe Sabio, xefa do Grupo de interacción entre órganos nas enfermidades metabólicas do CNIO. O traballo tamén mostra que as proteínas que produce o músculo co exercicio regúlanse entre si, para evitar que o desexo de exercitarse acabe prexudicando o organismo.

De la Fuente atopa no microbioma humano 55 potenciais antibióticos

O investigador galego centra os seus estudos no emprego da informática para solucionar a problemática da resistencia dos microorganismos fronte aos fármacos



As bacterias resistentes aos antibióticos están a superar rapidamente os esforzos tradicionais por descubrir novos antibióticos, converténdose nunha problemática cada día máis presente: a OMS estima que, para o ano 2050, as infeccións por bacterias resistentes poderían causar máis mortes que o cancro ou outras enfermidades cunha gran prevalencia na poboación. Isto significa que a gonorrea, a pulmonía ou a sepse, todas elas infeccións comúns, poderían ser incurables no futuro. Doutra banda atópanse os microbios, que compiten constantemente por recursos limitados e producen dun xeito natural moléculas de antibióticos como forma de guerra química fronte ás bacterias. En resposta ao alarmante aumento desta bacterias resistentes, que superou con fartura o desenvolvemento dos antibióticos convencionais, o galego César Núñez de la Fuente tenta aplicar os coñecementos da bioinformática na procura de novas solucións para un desafío que, a día de hoxe, semella inabarcable. No seu último estudo, publicado na revista *Cell*, identifica unha nova vía prometedora para o descubrimento de antibióticos dentro do corpo humano, o cal abre unha porta a novos tratamentos descoñecidos ata o momento. De feito, achou 55 potenciais novos antibióticos no microbioma humano.



RAGC/
REAL ACADEMIA
GALEGA DE **CIENCIAS**

EQUIPO DE GOBERNO



Presidente
Juan Manuel Lema Rodicio



Vicepresidenta
Alicia Estévez Toranzo



Secretaria
Minia Manteiga Outeiro



Tesoureiro
Manuel Freire Rama



**Publicacións e
relacións sociais**
Fernando Pérez González

ACADÉMICOS NUMERARIOS

Biología e Ciencias da Saúde



Manuel Freire Rama



Alicia Estévez Toranzo



María José
Alonso Fernández



Ángel María
Carracedo Álvarez



María Isabel
Medina Méndez



Carmen Isabel
Álvarez Lorenzo



Carlos Diéguez
González

Ciencias Económicas e Sociais



Juan Ramón
Quintás Seoane



José Ramón Cancelo
de la Torre



Antón Álvarez Sousa



José Antonio
Redondo López



Alberto Gago Rodríguez



María Loureiro García

Ciencias Técnicas



Antonio Rigueiro
Rodríguez



Fernando Pérez
González



Pedro Merino
Gómez



Ramón Doallo
Biempica



Senén Barro
Ameneiro



Juan Manuel
Lema Rodicio



César Portela
Fernández-Jardón



Herminia Domínguez
González

Matemáticas, Física e Ciencias da Computación



Félix Vidal Costa



Vicente Pérez Villar



Juán José
Nieto Roig



José Rivas Rey



Wenceslao González
Manteiga



Minia Manteiga
Outeiro



Eduardo García Río

Química e Xeoloxía



Franco Fernández
González



Antonio Ballester
Álvarez-Pardiñas



Miguel Ángel Ríos
Fernández



Juán Ramón Vidal
Romaní



Manuel Arturo
López-Quintela



Pilar Bermejo
Barrera



Fiz Fernández Pérez



José Luis
Mascareñas Cid



The Exponential
Fellowship

Fundación Barrié

1ª Edición de The Exponential Fellowship

El primer programa de becas para el
desarrollo de talento técnico joven de
Galicia en startups de EE.UU.



KREA

Antimetal

FREEPIK

BLOCKTOWER

stack



pumpkinseed



HAPPYROBOT



clay

Información completa disponible en
fundacionbarrie.org y goexponential.org