

RECERCAT. Butlletí de la recerca a Catalunya. Núm. 179, juny 2022

Departament de Recerca i Universitats. Direcció General de Recerca

Sumari

ANÀLISI	3
El web FEDER Recerca, un canal per fer conèixer els fons europeus per a projectes de recerca a la ciutadania	3
CATALUNYA.....	5
Una vintena d'experts integraran el Grup Horitzó per assessorar el Govern en R+D+I	5
Lliurament dels Premis Nacionals de Recerca 2021.....	7
MÓN.....	9
La Comissió Europea vol convertir la UE en una potència d'innovació	9
Clústers d'innovació més enllà de Silicon Valley i Boston.....	11
CIÈNCIA	13
Trobada la dent fòssil d'una noia denissovana a Laos.....	13
Els gats recorden els noms d'altres gats i dels seus amos, segons un estudi japonès	14
INNOVACIÓ.....	16
Karibou, el projecte català per eliminar els envasos de plàstic	16
L'ACA i l'ICFO desenvolupen un nou mostrejador intel·ligent d'aigua.....	17
UNIVERSITATS I CENTRES.....	18
El perímetre de la cintura pot ser un indicador del factor de risc cardiovascular en infants	18
La UPC participa en un estudi que detecta per primer cop la bola de foc d'una explosió estel·lar	19
La ciència ciutadana revela el primer retrat exhaustiu del microbioma oral	21
L'IDIBGI i la UPF confirmen la relació entre un aminoàcid present en la dieta i la depressió.....	23
Antonio Acín: «Hem avalat la visió que la naturalesa última de la realitat és essencialment matemàtica»	25

BITS DE TERMINOLOGIA.....	28
El terme "carboni": de la química a l'emergència climàtica	28
RECURSOS EDUCATIUS	29
“Recerclips”, nou vídeo sobre recerca biomèdica per fomentar vocacions científiques entre el jovent	29
Veritasium, canal de difusió científica i tecnològica, ara en català	30
RECOMANACIONS	31
Portal europeu de seguiment de l'Estratègia per a la igualtat de gènere	31
Curs divulgatiu d'intel·ligència artificial Ciutadania	32
Un museu virtual per explicar les pandèmies de la història	33
"La segona volta", un pòdcast de divulgació de recerca en ciències socials	34
Edició digital del mapa del món de Fra Mauro	35
Barcelona, destí ciència, un programa per diversificar l'atractiu turístic de la ciutat.....	36
AVÍS LEGAL	37

Anàlisi

El web FEDER Recerca, un canal per fer conèixer els fons europeus per a projectes de recerca a la ciutadania

El Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) té per objectiu contribuir al finançament d'actuacions orientades a impulsar la cohesió econòmica, social i territorial corregint els principals desequilibris regionals de la Unió Europea mitjançant el desenvolupament sostenible i l'ajustament estructural de les economies regionals. Per ajudar en aquest objectiu, una de les prioritats d'inversió és la destinada a potenciar la recerca, el desenvolupament tecnològic i la innovació.

El [Programa Operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020](#) estableix les línies bàsiques per a la programació i l'execució dels fons FEDER a Catalunya. En aquest sentit, des de la Direcció General de Recerca s'impulsen diverses actuacions, directament o mitjançant l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR). Fins al moment s'han dut a terme les actuacions següents:

Fons europeus per a projectes cooperatius d'adquisició d'equipaments científics.

Actuacions finançades per fons FEDER per potenciar grans infraestructures científiques i tecnològiques singulars (ICTS).

Fons europeus per a agrupacions de tecnologies emergents per a la realització de projectes de valorització i transferència de resultats de la recerca.

Fons europeus per a projectes de les unitats de valorització i transferència de coneixement de les universitats de Catalunya (OTRIs).

Programa Indústria del Coneixement (AGAUR).

Fons europeus per a projectes singulars institucionals d'infraestructures d'R+D (AGAUR).

Segons les dades recollides en l'informe [Evaluación final del Plan de Comunicación del Programa Operativo FEDER Catalunya 2007-2013](#), el grau de coneixement de la població catalana sobre la recepció d'ajudes europees és moderat (55,3 % del total). Tot i que s'ha aconseguit incrementar de manera significativa el grau de coneixement dels fons FEDER, orientar els esforços a donar més visibilitat a la inversió comunitària en l'economia regional encara és un objectiu prioritari.

Seguint l'objectiu principal de [l'Estratègia de comunicació del Programa Operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020](#), que és incrementar substancialment el nivell de coneixement de la ciutadania europea sobre la política regional implementada a través dels fons europeus, presentem el web FEDER Recerca, una secció del web del Departament de Recerca i Universitats.

L'Àrea de Planificació i Gestió del Fons Europeu de Desenvolupament Regional del Departament de Recerca i Universitats és un dels agents facilitadors de les convocatòries i els programes del Programa Operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020 i té atribuïda, entre d'altres, la funció de difusió de la política regional implementada a través dels Fons Europeus de Desenvolupament Regional a la societat catalana.

Amb l'objectiu d'augmentar la difusió a la població general dels fons FEDER, des de fa uns mesos s'ha treballat intensament per dinamitzar i augmentar la quantitat i el tipus de contingut publicat al web FEDER Recerca.

Actualment, a FEDER Recerca es poden trobar diversos apartats de caràcter més estàtic amb informació general per a la ciutadania i per a beneficiaris potencials: una descripció sobre els fons estructurals i d'inversió europeus, detalls sobre els programes i les actuacions que emanen d'aquest cofinançament i la normativa i la documentació relacionades. El web també inclou informació per a la presentació i la gestió de cadascuna de les convocatòries en curs del Programa Operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020.

En els últims mesos s'ha iniciat la publicació d'articles sobre projectes cofinançats amb el Programa Operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020 ja finalitzats, enfocada, des d'un punt de vista divulgatiu, a la ciutadania en l'apartat Actualitat. L'objectiu és que els lectors puguin entendre com un ajut FEDER es materialitza de manera concreta en una millora per a la societat catalana o en la contribució a l'assoliment d'una fita científica global.

D'aquesta manera, tots els articles inclouen declaracions dels responsables dels projectes ressenyats, ja siguin directius o coordinadors directes de les mateixes operacions, i una descripció planera i accessible de l'operació finançada. El llenguatge utilitzat procura ser accessible i entenedor.

A tall d'exemple, recomanem un article sobre el cofinançament europeu per a la construcció de l'edifici Pasqual Maragall de la convocatòria de projectes singulars institucionals d'infraestructures d'R+D, un altre sobre l'ampliació del Servei d'Estabulari de la Universitat Autònoma de Barcelona i una notícia sobre l'activitat de la Unitat de Valorització i Transferència de Coneixement de la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya.

Una altra novetat ha estat la finalització d'una llista completa de projectes cofinançats de totes les convocatòries gestionades des de l'Àrea FEDER del Programa Operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020.

Aquest repositori de projectes abasta totes les operacions aprovades en el període 2014-2020 i inclou informació sobre el cofinançament atorgat, la data de finalització, les entitats beneficiàries i els participants i el suport visual de tots els projectes.

L'usuari que visita aquest apartat podrà fer-se la idea del volum econòmic d'aquest fons europeu alhora que descobrirà el detall d'aquesta inversió pública en recerca per al sistema català de coneixement.

Catalunya

Una vintena d'experts integraran el Grup Horitzó per assessorar el Govern en R+D+I

El Govern ha aprovat, a proposta del Departament de Recerca i Universitats, la creació del Grup Horitzó per assessorar l'executiu en les polítiques d'R+D+I i fer propostes i recomanacions per afavorir el desenvolupament del sistema de coneixement del país. El grup està constituït per una vintena de membres, escollits entre personalitats rellevants de l'àmbit de la recerca, la innovació i l'empresa, seguint els criteris d'heterogeneïtat d'àrees de coneixement, paritat de gènere i diversitat d'edats i perfils de carrera professional.

El Grup Horitzó neix amb l'encàrrec de reflexionar sobre les línies estratègiques prioritàries de país en matèria de ciència i elaborar un document de conclusions amb mesures per tenir en consideració en el marc del desplegament de la futura Llei de la ciència de Catalunya (LCC), actualment en tramitació parlamentària. També aportarà la seva expertesa al Departament de Recerca i Universitats pel que fa a la identificació d'àmbits d'actuació, planificació i finançament preferents.

El Grup Horitzó es mantindrà vigent fins a l'aprovació i el desplegament de l'LCC, moment en què lliurarà les seves conclusions i reflexions al Consell de Recerca i la Innovació de Catalunya (CORICAT), l'òrgan consultiu previst en la nova llei.

Els membres del Grup Horitzó, que no percebran cap remuneració ni compensacions en concepte d'assistència a reunions, i que seran nomenats pel Departament de Recerca i Universitats, són els següents:

Victoria Reyes-García: antropòloga, professora de recerca ICREA a l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA-UAB) i membre de la National Academy of Science dels EUA.

Joan Massagué: bioquímic, farmacèutic, investigador sobre el càncer i director de l'Institut Sloan-Kettering de Nova York.

Carme Torras: matemàtica, informàtica, catedràtica de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), experta en intel·ligència artificial i robòtica i Premi Nacional de Recerca 2022.

Bonaventura Clotet: doctor en medicina, director de l'Institut de Recerca de la Sida (IrsiCaixa), cap del Servei de Malalties Infeccioses de l'Hospital Germans Trias i Pujol i Premi Nacional de Recerca 2020.

Núria Montserrat: bioenginyera, professora de recerca ICREA a l'Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC) i a la Universitat de Barcelona (UB) i Premi Nacional de Recerca 2020 en la categoria de Talent Jove.

Lluís Torner: físic especialitzat en fotònica, director de l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), catedràtic de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i Premi Nacional de Recerca 2016.

Manola Brunet: geògrafa especialitzada en clima, catedràtica de la Universitat Rovira i Virgili (URV), membre de l'Organització Meteorològica Mundial i Medalla Narcís Monturiol 2018.

Roger Paredes: doctor en medicina i cap de secció del Servei de Malalties Infeccioses de l'Hospital Germans Trias i Pujol.

Teresa Capell: farmacèutica, biòloga molecular, catedràtica de la Universitat de Lleida (UdL), investigadora al Centre de Recerca en Agrotecnologia (Agrotecnio) i Creu de Sant Jordi 2020.

Iñaki Permanyer: demògraf, matemàtic i professor de recerca ICREA al Centre d'Estudis Demogràfics (CED-UAB), especialitzat en l'envelliment de la població.

Júlia Vergara-Alert: veterinària, doctora en medicina especialitzada en salut animal, investigadora del Centre de Recerca en Sanitat Animal (IRTA-CReSA) i experta en coronavirus.

Àlex Arenas: físic, professor de recerca ICREA i director de la càtedra de Ciència i Humanisme de la URV.

Marta Reynal-Querol: economista, professora de recerca ICREA a la Universitat Pompeu Fabra (UPF) i directora de l'Institute for Political Economy and Governance (IPEG) de Barcelona.

Josep Lagares: enginyer químic, empresari i president de l'empresa Metalquímia.

Sílvia Osuna: química, professora de recerca ICREA a la Universitat de Girona (UdG), cap de grup a l'Institut de Química Computacional i Catàlisi (IQCC) i Premi Nacional de Recerca 2019 en la categoria de Talent Jove.

Joan Fontcuberta: artista, fotògraf, docent, promotor cultural i Premi Internacional de Fotografia de la Fundació Hasselblad.

Jordi Ginebra: professor de filologia catalana, especialitzat en lexicografia, i catedràtic a la Universitat Rovira i Virgili (URV).

Mireia Torres: directora d'R+D+I de Bodegas Torres.

Lliurament dels Premis Nacionals de Recerca 2021

En la 32a edició dels Premis Nacionals de Recerca, han estat guardonats el físic teòric Maciej Lewenstein amb el Premi Nacional de Recerca 2021; la professora d'investigació ICREA Jelena Radjenović, amb el Premi Nacional de Recerca 2021 en la categoria de Talent Jove; la Fundació Banc de Sabadell (FBS) en la categoria de Mecenatge Científic; el Barcelona Supercomputing Center-Centre Nacional de Supercomputació (BSC-CNS), pel projecte Som Investigadores en la categoria de Comunicació Científica; el Centre de Visió per Computador (CVC) i Intel Intelligent Systems Lab, en la categoria de Partenariat Publicoprivat en R+I, i l'Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB) Barcelona) i ICREA per la creació l'empresa ONA Therapeutics, en la categoria d'Innovació a la Creació d'una Empresa de Base Científica.

Els Premis Nacionals de Recerca, que convoquen el Govern i la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI), fomenten el reconeixement social de la ciència i també l'activitat dels investigadors i les investigadores, mecenes, empresaris i empresàries, emprenedors i emprenedores, així com comunicadors i comunicadores.

El Premi Nacional de Recerca reconeix l'investigador o investigadora que ha contribuït significativament i internacionalment durant la seva trajectòria a l'avenç d'una disciplina científica en qualsevol dels seus àmbits: ciències humanes i socials, ciències de la vida i de la salut, enginyeries i tecnologia i ciències experimentals. El premi consisteix en una figura acreditativa del ceramista i escultor Jordi Serra i té una dotació de 40.000 euros.

Lewenstein és professor de recerca ICREA a l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), on dirigeix el Grup de Recerca en Teoria de l'Òptica Quàntica. El guardó se li concedeix per la seva recerca àmplia i diversa durant quaranta anys en física teòrica i la seva aplicació en àrees com ara la física atòmica de la matèria ultrafrega i l'òptica quàntica. Destaquen els seus descobriments en branques del coneixement tan diverses com, per exemple, les matemàtiques, la neurofisiologia, la biofotònica, la biofísica, les ciències cognitives i la psicologia social, entre molts altres àmbits. També és especialment notòria la tasca de Lewenstein en la visualització exterior de la recerca catalana, tot estimulant nombroses col·laboracions entre investigadors del país i grups de física de tot el món.

El Premi Nacional de Recerca al Talent Jove vol estimular i reconèixer l'esforç dels joves investigadors o investigadores (fins a 40 anys) que en la seva trajectòria professional hagin destacat per la qualitat i excel·lència del seu treball científic i de recerca. Consisteix en una figura acreditativa del ceramista i escultor Jordi Serra i té una dotació de 10.000 €.

Jelena Radjenović, professora d'investigació ICREA a l'Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA) de Girona, guardonada en la categoria de Talent Jove, està especialitzada en el desenvolupament d'elèctrodes nanoestructurats d'esponja de grafè de baix cost per al tractament de l'aigua. Aquests elements permeten, per primera vegada, un tractament electroquímic energèticament eficient dels contaminants persistents de l'aigua, eliminant del seu cicle els productes químics persistents, tòxics i cancerígens.

Els guardonats en les altres categories són els següents:

La Fundació Banc Sabadell (FBS), pel seu impuls, des del 1994, de la ciència multidisciplinària amb el finançament de projectes de recerca i talent científic i el foment de la formació i la divulgació científica, ha resultat distingida en la categoria de Mecenatge Científic.

El Barcelona Supercomputing Center - Centre Nacional de Supercomputació (BSC-CNS), pel projecte Som Investigadores, ha estat guardonat en la categoria de Comunicació Científica per l'ús del superordinador MareNostrum 4 per fer atractives les matèries STEM per a l'alumnat de cicle mitjà d'educació primària, amb un èmfasi especial en les nenes, tot contribuint a reduir la bretxa de gènere en aquest camp.

El Centre de Visió per Computador (CVC) i Intel Intelligent Systems Lab, pel desenvolupament conjunt del simulador de codi obert sense ànim de lucre CARLA per a sistemes de conducció autònoma urbana, ha rebut el Premi Nacional al Partenariat Publicoprivat en R+I.

L'Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB Barcelona) i la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) han estat guardonats amb el Premi Nacional d'Innovació a la Creació d'una Empresa de Base Científica per la creació de la spin-off (empresa derivada) ONA Therapeutics, que investiga i desenvolupa noves teràpies contra la metàstasi tumoral.

Finalment, cal destacar que la FCRI acaba de convocar la 33a edició dels Premis Nacionals de Recerca. Segons les bases dels premis, les universitats (òrgans de govern, facultats, escoles, departaments), els centres de recerca, instituts universitaris de recerca, les acadèmies, les empreses i fundacions i, en general, tots els agents del sistema català de recerca, desenvolupament i innovació, poden presentar candidatures a totes les categories. La presentació de candidatures caldrà fer-la a través del web de la FCRI, on es troba tota la informació necessària i les bases per a presentar la candidatura en qualsevol de les modalitats dels Premis Nacionals de Recerca. El termini de presentació de candidatures finalitza el dimecres 28 de setembre de 2022, a les 14.00 hores.

- [Premis Nacionals de Recerca](#)
- [Vídeo de l'acte de lliurament dels PNR 2021](#)

Món

La Comissió Europea vol convertir la UE en una potència d'innovació

La Comissió Europea (CE) està preparant cinc iniciatives per convertir la Unió Europea (UE) en un líder mundial d'innovació a través de diferents empreses tecnològiques. Així ho afirma un esborrany filtrat de la nova Agenda d'innovació de la Unió Europea (New European Innovation Agenda). La CE espera adoptar aquesta iniciativa el mes de juliol, segons el mateix esborrany.

Aquesta estratègia d'innovació és l'aposta de la CE per abordar les deficiències que hi ha en els països europeus a l'hora de fomentar un entorn de suport per a les empreses emergents. S'ha elaborat en resposta al fet que la UE crea tantes empreses emergents com els EUA, però poques aconsegueixen impulsar-se (scale up) per tenir presència consolidada en el seu mercat. Una de les causes principals és l'escassetat de capital risc a Europa, uns 10.200 milions d'euros l'any 2020, en comparació amb els 70.000 milions d'euros als EUA.

El pla fa temps que s'està elaborant i és un dels projectes més emblemàtics de la comissària d'Innovació, Recerca, Cultura, Educació i Joventut de la UE, Mariya Gabriel. L'any passat, la CE va posar les bases de l'estratègia consultant emprenedors líders i grups de capital risc, entre d'altres. Inicialment s'havia de publicar a principis d'any, però es va ajornar i la nova data d'adopció es preveu que sigui el 5 de juliol, segons l'esborrany.

L'objectiu de l'esborrany de l'estratègia és doble: el primer és fer d'Europa un pol atractiu per a les noves empreses de tecnologia profunda; el segon és crear un ecosistema d'innovació paneuropeu on les empreses puguin ampliar fàcilment les seves operacions a través de les fronteres.

No és la primera vegada que la Comissió es proposa ajudar a créixer les petites empreses, que representen el 95 % de totes les empreses de la UE. En les dues últimes dècades, ha proposat una renovació de les normes de contractació pública i desgravacions fiscals per facilitar la creació i el creixement de petites empreses, però amb un èxit limitat, ja que una gran part depèn de la voluntat dels estats membres de fer canvis. L'èxit de la nova estratègia també requerirà el suport dels governs nacionals.

L'esborrany encara no és definitiu i s'ha anat actualitzant, tot i que ja s'apunten quins seran els cinc vaixells insígnia:

Facilitar l'experimentació: desenvolupament d'un marc europeu per a sandboxes o entorns controlats on es puguin provar nous productes de manera aïllada però realista. Aquests bancs de proves de tecnologies inclouran espais d'innovació oberta per a l'hidrogen, que proporcionaran les instal·lacions, les capacitats i els serveis per desenvolupar una economia d'hidrogen de la UE. A continuació, seguirà un informe polític que analitzarà el potencial dels bancs de proves d'innovació oberta en nanotecnologia i materials avançats.

Ecosistemes: a través de diversos programes i de l'Institut Europeu d'Innovació i Tecnologia (EIT), que ja estan en marxa, es volen impulsar encara més serveis de suport i infraestructures que permetin l'èxit d'empreses emergents. La base dels ecosistemes seran els Partnerships for Regional Innovation, un programa pilot de la UE que es va iniciar el mes de maig. Això ofereix a les regions les eines per millorar les seves capacitats d'innovació vinculant els plans i les polítiques d'inversió locals amb els programes de la UE, nacionals i regionals.

La bretxa per impulsar-se: la CE té previst simplificar els requisits de cotització inicials de les empreses derivades per reduir costos i augmentar la seguretat jurídica durant el tercer trimestre del 2022. Al mateix temps, el Consell Europeu d'Innovació (European Innovation Council, EIC), el fons de creació d'empreses de la UE, també hi contribuirà identificant 100 empreses emergents de tecnologia profunda que es consideren que tenen el màxim potencial de creixement i els proporcionarà un suport millorat per al desenvolupament de l'estratègia i els drets de propietat intel·lectual, i per trobar inversors.

Talent: l'objectiu és formar un milió d'europesos en habilitats tecnològiques profundes, com ara cèl·lules sintètiques, nanotecnologia, hidroespacial i altres tecnologies. L'Institut Europeu d'Innovació i Tecnologia (EIT), que gestiona ecosistemes d'innovació a tot Europa, s'encarregarà del projecte. També es finançaran pràctiques en empreses amb el suport de l'EIT i l'EIC, i es millorarà el programa de suport Women TechEU per a dones emprenedores.

Política d'innovació: l'última part del trencaclosques és establir definicions i punts de referència en què tothom pugui estar d'acord. La CE proposarà definicions per a empreses emergents (start-ups) i deep tech el primer trimestre del 2023 i establirà un conjunt d'indicadors per fer-ne un seguiment i analitzar i modelar les polítiques d'innovació en els àmbits de la UE, nacional i regional durant el primer trimestre del 2024. Una part d'això implicarà l'actualització del quadre d'indicadors de la innovació de la UE, que fa un seguiment del rendiment d'innovació dels països, afegint-hi un llenguatge i uns indicadors específics per a la creació d'empreses tecnològiques.

- [Document filtrat de la New European Innovation Agenda](#)
- [Consell Europeu d'Innovació \(EIC\)](#)
- [Institut Europeu d'Innovació i Tecnologia \(EIT\)](#)

Clústers d'innovació més enllà de Silicon Valley i Boston

El National Science Foundation Regional Innovation Engines (NSF Engines), un nou programa de la National Science Foundation (NSF) dels Estats Units d'Amèrica (EUA), té com a objectiu expandir l'ecosistema d'innovació del país més enllà dels grans clústers d'èxit de Boston i la Costa Oest, cap a ciutats secundàries amb un potencial tecnològic sense desenvolupar. D'aquesta manera, es vol estendre la riquesa tecnològica més àmpliament per tot el país per abordar el problema de la política regional, que és comú a molts països.

L'anomenat programa NSF Engines va més enllà de l'enfocament de l'agència fins ara en la innovació científica per promoure la prosperitat nacional, cosa que ha fet amb èxit des que va ser creat pel Congrés dels EUA el 1950.

En un nou gir, l'NSF Engines posa l'accent en la implicació dels consumidors en els resultats de la recerca per ajudar a donar forma als interrogants en recerca, prototipar i pilotar solucions basades en la investigació i traduir els resultats de la investigació a la pràctica, l'emprenedoria i el desenvolupament de la força de treball. L'objectiu és impulsar el creixement econòmic en àrees secundàries com Pittsburgh o Indianapolis, on les activitats d'innovació estan poc connectades. També té com a objectiu la implicació de les persones amb menys serveis en la STEM, com ara col·legis i universitats històricament amb població negra, institucions hispanes i col·legis i universitats amb població nativa.

El programa NSF Engines se centrarà en ubicacions geogràfiques que poden anar des d'una àrea metropolitana i les seves regions rurals adjacents fins a una àrea que abasta diversos estats. Cada motor desenvoluparà i implementarà un pla estratègic per produir una cultura de la innovació, amb finançament per establir el motor i les seves activitats repartides entre els socis.

En contrast amb els programes anteriors de l'NSF, el nivell de supervisió posterior a l'adjudicació serà més rigorós a causa dels elevats imports dels ajuts, amb un seguiment de la transferència de la tecnologia i els coneixements i el desenvolupament de la força de treball.

L'NSF Engines, que actualment busca propostes, oferirà cinc ajuts de tipus 2 de fins a 160 milions de dòlars cadascun durant un màxim de 10 anys. Donaran suport als premiats en una regió geogràfica preparada per desenvolupar un ecosistema regional d'innovació.

Els premis de tipus 1, que ofereixen un màxim d'1 milió de dòlars durant un màxim de 24 mesos, poden ser més significatius per generar nous ecosistemes d'innovació i poden servir de prototip per a un premi de tipus 2. Es lliuraran 50 premis com a finançament inicial als sol·licitants per establir les bases d'un nou motor NSF per a una àrea temàtica específica.

L'NSF ha estat líder mundial en l'ús de subvencions per missió per incentivar la investigació científica, com també ha fet Europa amb la creació de diversos programes amb subvencions per missió; aquests programes inclouen l'Horitzó Europa, que permet als investigadors nord-

americans unir-se a consorcis de recerca europeus, normalment com a participants no remunerats, però en circumstàncies especials amb finançament de la UE.

- [NSF Engines](#)

Ciència

Trobada la dent fòssil d'una noia denissovana a Laos

Segons els investigadors, una molar descoberta al sud-est asiàtic va pertànyer probablement a una noia d'un grup críptic d'homínids de l'edat de pedra anomenats denissovans. La dent els fa sospitar que aquests misteriosos homínids habitaven els boscos del sud-est asiàtic. En cas que es confirmés, aquesta dent es podria sumar al grapat de fòssils dels denissovans, que es coneix per l'ADN antic que els vincula com a parents propers de neandertal.

Una dent molar denissovana que data de fa almenys 160.000 anys s'havia trobat anteriorment a l'altiplà tibetà. La dent descoberta recentment s'assembla molt a aquella molar, cosa que indica que probablement la nova troballa també és denissovana. Abans de la dent de l'altiplà tibetà, tots els fòssils coneguts dels misteriosos homínids s'havien trobat a Sibèria.

Les edats estimades dels sediments i els ossos d'animals fòssils a Tam Ngu Hao 2, o cova de la Cobra, a Laos, situen la dent que s'hi troba entre els 164.000 i els 131.000 anys. Les anàlisis de l'estructura interna de la dent i la composició proteica indiquen que la molar prové d'una noia del gènere Homo que va morir quan tenia entre tres i vuit anys.

Ara sembla que almenys cinc espècies d'Homo, incloent-hi els denissovans, van habitar el sud-est asiàtic fa aproximadament entre 150.000 i 40.000 anys. Les altres serien Homo sapiens, Homo erectus, Homo luzonensis i Homo floresiensis, també coneguts com a hòbbits.

Tot i això, alguns investigadors consideren que els denissovans són més aviat una de les diverses poblacions d'Homo antigues molt relacionades més que no pas una espècie diferent. Sigui quina sigui la identificació evolutiva que tinguin els denissovans, la dent de la cova de la Cobra s'afegeix a les sospites que els homínids habitaven els boscos tropicals del sud-est asiàtic, així com les fredes serralades muntanyoses de l'Àsia central i Sibèria.

F. Demeter et al., A Middle Pleistocene Denisovan molar from the Annamite Chain of northern Laos, Nature Communications, 13, 2557 (2022). [DOI: 10.1038/s41467-022-29923-z](https://doi.org/10.1038/s41467-022-29923-z)

Els gats recorden els noms d'altres gats i dels seus amos, segons un estudi japonès

Tot i semblar que viuen en el seu món, els gats són més presents del que podríem pensar. Un estudi fet per científics de la Universitat d'Azabu, al Japó, ha descobert que els gats són capaços de reconèixer els seus propis noms, una habilitat que s'associava als gossos. A més, també sembla que són capaços de reconèixer els noms d'altres gats que coneixen i fins i tot poden conèixer els noms de les persones que viuen a la mateixa llar.

En diferents experiments, els investigadors van estudiar gats que convivien amb altres gats, ja fossin gats domèstics que vivien amb altres felins en una mateixa llar o gats que vivien en «cafès per a gats», típics del Japó, tot i que n'hi ha a altres llocs del món, on els visitants poden interactuar amb els nombrosos gats que viuen a l'establiment.

Els investigadors presentaven una imatge d'un gat familiar de la mateixa llar o cafè (anomenat gat model) a un gat. Aquesta imatge la presentaven a la pantalla d'un ordinador. Mentre es mostrava la imatge, una gravació de la veu de l'amo del gat deia el nom del gat model en veu alta (condició congruent) o un nom diferent (condició incongruent).

Van observar que els gats de les llars domèstiques miraven durant més temps la pantalla de l'ordinador durant la condició incongruent, creuen que perquè estaven desconcertats o intrigats pel desajust entre la imatge que veien i el nom del gat model que sentien. En canvi, els gats de les cafeteries no mostraven el mateix retard davant de la pantalla, creuen que perquè viuen en espais amb molts més gats i potser estaven menys familiaritzats amb el model de gat escollit —i el seu nom— com a resultat.

Només els gats domèstics anticipaven una cara específica de gat en sentir el nom del gat, cosa que suggereix que coincidien amb el nom del gat d'estímul i l'individu específic. L'equip creu que els gats probablement aprenen aquest tipus de relacions nom-cara mitjançant l'observació de les interaccions de tercers a casa. En canvi, els gats que viuen a les cafeteries per a gats poden estar envoltats de desenes de gats i humans estranys que entren al cafè. Aquests gats no tenen les mateixes oportunitats d'aprendre socialment els noms d'altres gats.

En un altre experiment, els investigadors van fer una prova similar, però van utilitzar humans com a estímul en lloc d'un gat model. Als gats se'ls mostrava una imatge d'una persona amb qui vivien (en una llar de diverses persones) i alhora es pronunciava el nom de la persona, o es deia un altre nom en la condició incongruent.

Aquesta vegada, semblava que els gats tornaven a atendre a la pantalla de l'ordinador una mica més quan hi havia un desajust entre la imatge i el nom, però aquest efecte acostumava a ser més evident en els gats que vivien a les llars on vivia més gent i a les llars on havia viscut el gat amb la família durant més temps.

Els investigadors van interpretar que els gats que viuen amb més persones tenen més oportunitats de sentir els noms que els gats que viuen amb menys persones, i que viure amb

una família durant més temps augmenta aquesta experiència. En altres paraules, la freqüència i el nombre d'exposicions als estímuls poden fer que l'associació nom-cara sigui més probable.

S- Takagi et al., Cats learn the names of their friend cats in their daily lives, Scientific Reports, 12, 6155 (2022). [DOI: 10.1038/s41598-022-10261-5](https://doi.org/10.1038/s41598-022-10261-5)

Innovació

Karibou, el projecte català per eliminar els envasos de plàstic

Karibou ha revolucionat el sector dels envasos d'un sol ús amb una tecnologia única que elimina completament el plàstic dels envasos de paper. Han creat nous materials de paper i cartró de qualitat que són una alternativa real per a les grans empreses. El repte d'aquesta empresa situada a Sant Cugat del Vallès és dotar el paper i la cel·lulosa d'origen vegetal de les condicions mecàniques i tècniques que només té el plàstic, però sense fer servir aquest material difícil de reciclar.

La immensa majoria d'envasos de cartró o paper que hi ha al mercat porten algun percentatge de plàstic. Un got de cartró que porta plàstic no es recicla, perquè és inviable pel cost. A més, té un impacte sobre el medi ambient. Així doncs, oferir un producte realment sostenible podria revolucionar la indústria i eliminar el plàstic.

L'any 2020, aquesta empresa va començar a adaptar la seva maquinària i a crear el seu propi material, el hypercell, fet de polpa de cel·lulosa de nova generació molt avançada a partir de productes d'origen natural i que ofereix les mateixes condicions que el plàstic, però sense ser-ho. La innovació va ser un dels secrets de l'èxit i el 2021 van invertir 800.000 euros en recerca.

La invenció d'aquest material únic s'ha convertit en una gran proposta de valor per a multinacionals de tot el món, que cada vegada més aposten pel medi ambient en les seves polítiques de responsabilitat corporativa i com a reclam per vendre. Cadenes de supermercats i grans cerveseres van ser alguns dels primers a interessar-s'hi.

L'èxit va ser gairebé immediat. En un any l'empresa tenia més de 50 treballadors i 30 màquines fabricant en tres torns. Un dels secrets ha estat l'aposta pel mercat internacional, que representa el 80 % de les seves vendes: Bèlgica, els Països Baixos, Luxemburg, Dinamarca, França o els Estats Units en són alguns exemples.

Enguany esperen produir un total de 3.500 tones de productes, amb el got com a protagonista, però també amb enciameres rodones per a menjar per emportar o tapes de cartró. Volen anar ampliant el seu ventall de productes, i els següents seran coberts i safates amb polpa de cel·lulosa; de fet, ja hi estan fent proves en els vols comercials d'American Airlines.

- [Karibou](#)

L'ACA i l'ICFO desenvolupen un nou mostrejador intel·ligent d'aigua

L'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) i l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO) estan desenvolupant un projecte d'investigació per definir un nou sistema de detecció i monitoratge de microorganismes no desitjats a l'aigua de bany (principalment enterococs intestinals i *Escherichia coli*) en menys de tres hores. El projecte pretén millorar la presa de decisions en la gestió dels episodis de contaminació a les platges i les aigües de bany en general en episodis de pluja o possibles episodis de contaminació.

El sistema d'anàlisi de microorganismes que desenvolupa l'ICFO en el marc d'aquest projecte es compondrà de tres mòduls portàtils: un concentrador, un marcador i un lector. El primer mòdul s'ha desenvolupat i validat amb èxit, i habilita de manera eficaç la concentració dels indicadors per detectar *Escherichia coli* i enterococs intestinals, així com el fitoplàncton, en mostres d'aigües dolces i salines, per fer-ne posteriorment una detecció efectiva i fiable.

El projecte d'aquest primer mòdul concentrador ha permès definir un nou producte que sortirà al mercat amb el nom de Smart Sampler i el comercialitzarà Sixsenso Technologies, SL, empresa derivada (spin-off) de l'ICFO constituïda per donar servei a aquest i a altres sectors. El nou sistema de monitoratge i anàlisi d'aigües de bany és una eina de control ràpida i efectiva per a la gestió diària de les zones de bany i que pot fer servir personal no especialitzat, però que no busca substituir els controls oficials que efectua l'ACA com a administració competent.

L'Smart Sampler oferirà més versatilitat, múltiples avantatges i compatibilitat amb diferents aplicacions, que permetran concentrar un ampli ventall de microorganismes en mostres d'aigua més enllà dels previstos inicialment en el projecte. El dispositiu també pot ser útil a empreses i entitats que adoptin aquesta eina per als seus protocols interns de mostratge i anàlisi microbiològica de l'aigua en la indústria agroalimentària, en aigües industrials, en aigua potable, en aigües regenerades per a ús agrícola, en aigües d'aqüicultura, en aigües de llust, etc.

L'ACA destina 578.000 euros a desenvolupar aquest nou sistema de control en el període comprès entre el 2020 i el 2023, que té com a objectiu fer possible detectar d'una manera més ràpida les possibles alteracions de la qualitat de l'aigua de bany, amb un termini no superior a les tres hores, en contrast amb els sistemes actuals que es fan servir, que permeten disposar dels resultats en un període comprès entre les 24 i les 28 hores.

- [Institut de Ciències Fotòniques \(ICFO\)](#)
- [Agència Catalana de l'aigua \(ACA\)](#)
- [Sixsenso Technologies S.L](#)

Universitats i Centres

El perímetre de la cintura pot ser un indicador del factor de risc cardiovascular en infants

Un grup d'investigadores del Departament de Medicina i Cirurgia de la Universitat Rovira i Virgili (URV) i de l'Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili (IISPV) destaca la utilitat d'incorporar el control de l'índex del perímetre de la cintura (talla) a les revisions pediàtriques.

Les investigadores d'aquest estudi van analitzar les dades de més de 500 infants inclosos en l'estudi CHOP (Childhood Obesity Project) nascuts entre els anys 2002 i 2004 a Espanya, Polònia, Alemanya, Bèlgica i Itàlia. Es va fer el seguiment d'aquests infants quan tenien 5, 8 i 11 anys i es van comparar l'índex de massa corporal i la variable cintura/talla amb diferents punts de tall que podrien ser útils per determinar el risc cardiovascular en la infantesa. Després de seguir l'evolució d'aquests infants, els resultats de la recerca van determinar que el punt de tall 0,55 —com a resultat de dividir la mida de la cintura per l'alçada— era el que indicava millor qui tenia risc cardiometabòlic i, per tant, més probabilitats de tenir colesterol, sucre o pressió arterial elevats en un futur.

L'estudi demostra que un infant amb un índex de massa corporal (IMC) que el situa en un pes normal, però que té la variable cintura/talla de 0,55, pot tenir risc cardiometabòlic. El greix localitzat a la zona abdominal està més associat a risc cardiovascular perquè està relacionat amb els òrgans vitals. El fet que l'IMC es calculi amb pes comporta que no se sàpiga on està localitzat el greix i, per tant, sigui un paràmetre menys precís.

Actualment, quan a la consulta pediàtrica es fa el seguiment d'un infant sa, es prenen diferents mesures com la talla o el pes i se'ls fan preguntes estandarditzades sobre l'alimentació. Amb aquesta nova dada que aporta la mida de la cintura se'n pot fer un seguiment més acurat, ja que si surt alterada es pot controlar de manera més exhaustiva amb proves complementàries com la mesura de la pressió arterial o el control de paràmetres cardiovasculars a través d'analítiques de sang.

L'índex de massa corporal (IMC) és un indicador molt simple que relaciona el pes amb l'alçada i permet identificar el sobrepès i l'obesitat en adults i en població infantil aplicant unes taules específiques per sexe i edat. Se sap que l'obesitat abdominal o central prediu el risc cardiometabòlic, per això la recomanació que fa la comunitat científica és que la cintura d'una persona no ha de fer més de la meitat de l'alçada que tingui.

J. Muñoz-Hernando et al., Usefulness of the waist-to-height ratio for predicting cardiometabolic risk in children and its suggested boundary values, *Clinical Nutrition*, 41 (2), 508-516 (2022). [DOI: 10.1016/j.clnu.2021.12.008](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.12.008)

- [Departament de Medicina i Cirurgia de la Universitat Rovira i Virgili](#)

La UPC participa en un estudi que detecta per primer cop la bola de foc d'una explosió estel·lar

El telescopi alemany de raigs X eROSITA, desenvolupat a l'Institut Max Planck de Física Extraterrestre (MPE), té l'objectiu de fer un mapa global del cel en raigs X i, per fer-ho, escaneja tota l'esfera celeste cada sis mesos. Durant el segon mapatge que va fer, el 7 de juliol del 2020, va detectar una nova font de raigs X extremadament brillant que va durar menys de vuit hores. Una setmana més tard, el 15 de juliol, es va descobrir des de la Terra i en llum visible l'explosió de la Nova Reticuli 2020 (YZ Reticuli). Això va permetre identificar per primer cop que l'intens flaix de raigs X detectat per l'eROSITA corresponia a la bola de foc inicial de l'explosió de la nova.

L'estudi de les explosions de noves permet encaixar algunes de les peces de l'evolució química de la galàxia i de com s'ha arribat a tenir la varietat i la distribució d'elements químics presents al sistema solar, després del big-bang, partint d'un univers inicial amb una composició molt més simple. En aquest cas, es troba a Nova Reticuli 2020, a una distància de 2,5 kpc de la Terra (2.500 parsecs, unitat astronòmica de longitud que correspon, aproximadament, a 3 anys llum o 30 bilions de quilòmetres).

Les noves són explosions estel·lars imprevisibles que, aparentment, apareixen com una «nova» estrella al cel. L'origen d'aquest fenomen es troba en l'acumulació de material d'un estel d'una grandària similar al Sol (com ara hidrogen de les capes més externes) sobre un estel company nan blanc, un tipus d'estel altament compacte, que té una massa semblant a la del Sol però concentrada en un cos celeste amb un radi equivalent al de la Terra.

Les condicions extremes a la superfície del nan blanc provoquen que el material acumulat a la superfície acabi explotant i sigui expulsat a l'espai exterior en una enorme explosió termonuclear. El material s'expandeix ràpidament i, en poques hores, causa un augment de la magnitud visible de l'estrella. En aquest moment, el fenomen es pot observar des de la Terra com una nova estrella al cel.

Les fases inicials de l'explosió d'una nova ja s'havien previst de manera teòrica: les altes temperatures de l'explosió termonuclear causarien una emissió de raigs X intensa i breu que es coneix com a bola de foc inicial. Durant els dies posteriors a l'explosió, l'expansió de la bola de foc provoca una davallada de la temperatura, que fa que evolucioni cap a una gran esfera de gas més fred, que emet en llum visible i que causa l'aparició de la nova estrella en el cel. Però aquesta fase de bola de foc és molt breu i es dona hores abans de l'aparició de l'estrella al cel. Per tant, detectar els raigs X abans de la descoberta de la font és complicat per als investigadors.

La detecció de la bola de foc inicial predita pels models és una peça clau per comprovar i ajustar les teories de les explosions estel·lars de noves. Els investigadors, a més, han pogut comprovar que les característiques de la radiació de raigs X que van detectar amb l'eROSITA coincideixen amb el que prediu la teoria per a aquesta fase de l'explosió i confirmen, per tant, que es tracta de la peça del puzzle que estaven cercant. El telescopi

eROSITA viatja a bord de la missió russoalemanya Spectrum-X-Gamma, llançada des del cosmòdrom de Baikonur, a Rússia, el 13 de juliol del 2019.

L'estudi està liderat per la Universitat Friedrich Alexander d'Erlangen-Nuremberg (FAU) i hi han participat l'Institut Max Planck de Física Extraterrestre (MPE), la Universitat de Tübingen i el Leibniz Institute for Astrophysics Potsdam. Per part de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), hi participa Glòria Sala, investigadora del Grup d'Astronomia i Astrofísica del Departament de Física de la UPC i de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), i professora de l'Escola d'Enginyeria de Barcelona Est (EEBE) de la UPC.

O. König et al., X-ray detection of a nova in the fireball phase, *Nature*, 605, 248-250 (2022).

[DOI: 10.1038/s41586-022-04635-y](https://doi.org/10.1038/s41586-022-04635-y)

- [Grup d'Astronomia i Astrofísica del Departament de Física de la UPC](#)
- [IEEC](#)

La ciència ciutadana revela el primer retrat exhaustiu del microbioma oral

L'equip científic de Saca la Lengua ha publicat el primer estudi mundial que retrata com canvia la diversitat del microbioma oral amb l'edat. Els resultats, obtinguts per un equip científic del Centre de Regulació Genòmica (CRG), amb el suport de la Fundació La Caixa, proporcionen un diccionari que ajuda a interpretar el llenguatge del microbioma oral. En un futur una anàlisi de saliva seria una prova rutinària i tan informativa com una anàlisi de sang.

Els resultats revelen quins factors són més determinants a l'hora d'influir en la microbioma oral, entre els quals es troben malalties cròniques com la fibrosi quística i hàbits com fumar. Aquesta informació servirà per construir un model computacional per interpretar la informació proporcionada per la saliva i permetrà predir canvis induïts per diferents factors ambientals i fisiològics.

Segons els autors de l'estudi, els adolescents tenen un microbioma oral molt divers i varia molt entre persones, fet que potser està relacionat amb canvis hormonals i d'hàbits durant aquesta fase. Les persones de mitjana edat en tenen una diversitat més baixa i, a més, una composició més homogènia entre persones, cosa que representa una etapa d'alta estabilitat. A partir dels 60 anys, la biodiversitat i les diferències entre persones augmenten de nou i de manera molt considerable.

Els autors de l'estudi s'han adonat que l'alta diversitat del microbioma oral en persones d'edat avançada era la causa de l'establiment d'espècies oportunistes rares, gairebé totes vinculades a malalties orals com la periodontitis. Els autors postulen que la diferència entre persones de mitjana edat i d'edat avançada pot ser conseqüència de diferències en el sistema immunitari, que en debilitar-se amb l'edat fa que la cavitat bucal sigui més susceptible a la colonització d'espècies oportunistes que normalment serien rebutjades.

L'estudi ha descobert que les persones amb malalties cròniques com la fibrosi quística o amb síndromes com la síndrome de Down tenen un microbioma oral diferent i característic. Les diferències trobades tenen relació amb problemes específics en aquestes persones. Per exemple, una presència més gran d'espècies associades a periodontitis en persones amb síndrome de Down i una presència més gran de patògens oportunistes a les vies respiratòries en persones amb fibrosi quística. Un coneixement més ampli del microbioma oral en aquestes persones aplanarà el camí per a tractaments específics que redueixin aquests riscos i que podrien consistir en pre- o probiòtics dissenyats específicament amb aquest objectiu.

L'equip científic de Saca la Lengua va visitar més de 30 centres educatius i centres cívics de Barcelona, les Illes Balears, la Comunitat Valenciana, la Regió de Múrcia, Andalusia, la Comunitat de Madrid, Galícia, el País Basc i l'Aragó, i va analitzar la saliva de 1.648 persones d'entre 7 i 85 anys. Els participants també van omplir un qüestionari que examinava 80 aspectes diferents sobre l'estil de vida, la dieta, la higiene i la salut.

Toni Gabaldón, professor d'investigació ICREA, és el responsable científic del projecte Saca la Lengua i actualment és cap de grup a l'Institut de Recerca Biomèdica (IRB Barcelona) i el Barcelona Supercomputing Center - Centre de Supercomputació de Barcelona (BSC-CNS).

J. R. Willis et al., Citizen-science reveals changes in the oral microbiome in Spain through age and lifestyle factors, npj Biofilms Microbiomes, 8, 38 (2022). [DOI: 10.1038/s41522-022-00279-y](https://doi.org/10.1038/s41522-022-00279-y)

- [Saca la Lengua](#)
- [Centre de Regulació Genòmica \(CRG\)](#)

L'IDIBGI i la UPF confirmen la relació entre un aminoàcid present en la dieta i la depressió

Investigadors de l'Institut d'Investigació Biomèdica de Girona (IDIBGI) i de la Universitat Pompeu Fabra (UPF) han identificat la prolina, un aminoàcid present en una gran varietat d'aliments que influeix en l'estat anímic d'humans, ratolins i mosques, i associen el consum d'una dieta rica en prolina amb una tendència més gran a tenir depressió. Aquests resultats obren la porta a plantejar noves vies de tractament per a la depressió basades en la dieta.

A l'estudi es va analitzar el tipus i la quantitat d'aminoàcids en la dieta dels participants, que també van respondre un qüestionari que mesurava l'ànim depressiu. Els investigadors van quedar sobtats pel fet que el que més s'associava a la depressió, avaluada mitjançant aquest qüestionari, era el consum de prolina. Quan es va avaluar la metabolòmica del plasma, la concentració de prolina emergia com un dels metabòlits més associats a indicadors de depressió.

Però no tots els participants de l'estudi que tenien un alt consum de prolina referien al qüestionari trobar-se amb un ànim més depressiu. Quan es va estudiar la microbiota intestinal d'aquestes persones, també es va observar una relació entre la depressió i els bacteris, així com entre la depressió i els gens bacterians associats al metabolisme de la prolina. Van observar que la microbiota de pacients amb un alt consum de prolina, però baixos nivells plasmàtics de prolina, era similar a la microbiota associada a baixos nivells de depressió i estava enriquida amb gens bacterians involucrats en el transport i el metabolisme de la prolina.

Per saber si la presència de prolina era causa o conseqüència de l'ànim depressiu, es va trasplantar la microbiota dels participants en ratolins. Els rosegadors que es deprimien més eren els que rebien la microbiota de participants amb una alta prolina, o de persones amb més ànim depressiu. En el cervell d'aquests ratolins també es van trobar diferents gens associats al transport de prolina.

La possibilitat de transferir el fenotip depressiu d'humans a ratolins mitjançant el trasplantament de microbiota i la demostració que aquest trasplantament genera alteracions en el transport de la prolina han revelat que possiblement aquesta prolina s'associa de manera causal a l'estat d'ànim depressiu.

Encara es va fer un altre experiment de confirmació utilitzant mosques de la fruita (*Drosophila melanogaster*), en les quals es pot induir un estat d'ànim més depressiu. Els investigadors van aïllar dos tipus de bacteris de la microbiota associats al consum de prolina i els van afegir a l'alimentació esterilitzada de les mosques. Les mosques que ingerien alimentació amb *Lactobacillus*, que en els ratolins s'associava a menys depressió, van demostrar tenir més ganes de superar les dificultats a què s'enfrontaven després. En canvi, les que ingerien *Enterobacter*, que en humans s'associa a la depressió, es deprimien molt més.

Finalment, es va fer el mateix experiment en mosques modificades genèticament per eliminar-los els canals que transporten la prolina al cervell. En aquest cas, la prolina no podia arribar al cervell, i les mosques van demostrar ser molt resilients a la depressió.

Per als investigadors, aquests resultats demostren la importància de la prolina i la seva influència en l'estat d'ànim depressiu de les persones, un element que fins ara no es tenia en compte. El treball també obre la porta a plantejar nous estudis per trobar possibles tractaments de la depressió basats en la dieta.

L'estudi ha estat liderat per José Manuel Fernández-Real i Jordi Mayneris-Perxachs, del Grup de Recerca en Nutrició, Eumetabolisme i Salut de l'IDIBGI i el CIBEROBN, i Rafael Maldonado, del Grup de Recerca en Neurofarmacologia - NeuroPhar de la UPF, adscrit a l'Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (IMIM). També hi han col·laborat investigadors i investigadores de la Fundació FISABIO, l'Institut de Recerca Biomèdica de Lleida (IRBLleida) i l'Institut de Biologia Integrativa de Sistemes (I2SysBio) de la Universitat de València i el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). La recerca s'ha fet en el marc del projecte transfronterer ThinkGut.

J. Mayneris-Perxachs et al., Microbiota alterations in proline metabolism impact depression, *Cell Metabolism*, 34 (5), 681-701 (2022). [DOI: 10.1016/j.cmet.2022.04.001](https://doi.org/10.1016/j.cmet.2022.04.001)

- [IDIBGI](#)
- [Grup de Recerca en Neurofarmacologia - NeuroPhar de la UPF](#)

Antonio Acín: «Hem avalat la visió que la naturalesa última de la realitat és essencialment matemàtica»

Un estudi internacional amb la participació dels investigadors de l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO) Antonio Acín i Marc-Olivier Renou ha demostrat per primer cop la necessitat d'emprar nombres complexos per fer prediccions en xarxes quàntiques. El professor de recerca ICREA Antonio Acín revela les característiques i les implicacions de l'estudi en aquesta entrevista a RECERCAT.

Comencem per la base. Què són els nombres complexos?

Els nombres als quals estem més acostumats per a les nostres operacions matemàtiques diàries són els nombres reals, amb la seva part sencera i els decimals. Per exemple: 462,18274. Els nombres complexos són nombres compostos per una part real, definida per un nombre real, i una part imaginària, que ve donada per un nombre real multiplicat per i , l'arrel de -1 . Un exemple, per tant, seria: $3 + 2 \times i$.

Les magnituds del nostre entorn, com distàncies, pesos o temperatures, es descriuen amb nombres reals. Però, quan algú intenta resoldre certes equacions, es veu que algunes solucions no existeixen si es treballa amb nombres reals, però sí si es fa amb nombres complexos. Per tant, aquests nombres, tot i que no tenen una connexió directa amb la realitat física, estan ben definits matemàticament i, de fet, tenen un paper molt important en aquesta disciplina.

Durant molt de temps els nombres complexos s'han considerat un artifici matemàtic sense aplicació en el món real. Això no canviarà fins a la seva introducció en la física quàntica?

En certa manera, això és correcte. Abans de la física quàntica, totes les teories de la natura estaven plantejades en termes de magnituds que corresponien a valors reals, com ara les posicions, les forces, les velocitats, els camps electromagnètics... A la física quàntica, l'objecte que defineix l'estat d'un sistema físic és la funció d'ona, que no és més que un vector en un espai complex, és a dir, un conjunt de nombres complexos. Tota la teoria està expressada en termes de nombres complexos! Alhora, és cert que els objectes de la teoria no tenen cap correspondència directa amb la realitat, sinó que es fan servir per predir i explicar els experiments, que sempre s'expressen en termes de quantitats reals.

Fins i tot els pioners de la quàntica, com ara Schrödinger, no estaven convençuts de la utilització dels nombres complexos en les seves equacions. És per això que s'esforcen per cercar-ne d'equivalents amb nombres reals?

Aquesta pregunta és molt interpretativa. Segurament costava acceptar que la teoria que fem servir per explicar la natura estigués plantejada en termes de nombres complexos i era una pregunta natural plantejar-se si la mateixa teoria amb nombres reals no era equivalent.

L'experiment internacional en què ha participat demostra, amb tot, que les prediccions de la teoria quàntica complexa estàndard exigeixen nombres complexos. Quines perspectives obre aquesta troballa en la comprensió de la mecànica quàntica?

És un resultat de fonaments de física quàntica. Demostra que pensar en la teoria quàntica habitual formulada amb nombres reals no dona les mateixes prediccions. O canviem la teoria o acceptem que els nombres complexos hi tenen un paper essencial.

En què va consistir, en síntesi, l'experiment per posar a prova si la predicció quàntica no es podia expressar sense nombres complexos?

És un experiment de fotònica en el qual es preparen dos estats de dos fotons entrelaçats, per un total de quatre fotons. En el nostre cas l'estat de cada parell de fotons està entrelaçat en polarització, que és una propietat de la llum. Quan es mesuren les polaritzacions dels dos fotons, els resultats presenten unes correlacions, un acord a distància, intrínsec de la física quàntica i que no es pot explicar amb la física clàssica. Un fotó del primer parell s'envia a un observador que anomenem Alice. Un fotó del segon parell s'envia a un altre observador que anomenem Charlie. I els dos fotons que queden, un de cada parell, s'envien a un tercer observador, Bob. Alice, Bob i Charlie fan un seguit de mesures sobre els seus fotons. Recordem: un per a Alice, dos per a Bob i un per a Charlie. Definim unes mesures per als tres observadors, que donen lloc a uns resultats que no es poden explicar amb la teoria quàntica habitual si canviem els nombres complexos pels reals. Per tant, aquesta teoria no pot explicar tots els experiments quan és formulada amb nombres reals.

La proposta experimental va ser tot un desafiament tecnològic, que es va resoldre en part gràcies a la col·laboració amb científics xinesos. Com es va coordinar?

En un primer article, només teòric i publicat a Nature, vam proposar l'experiment i vam demostrar que no es pot explicar amb la mecànica quàntica amb nombres reals. «Només» quedava fer l'experiment. Dos grups experimentals a la Xina el van dur a terme. El primer és el grup del professor Pan, que va fer l'experiment pel seu compte, i el segon és el grup del professor Jingyun Fan, qui ens va contactar perquè donéssim suport teòric al seu experiment, donat que calia adaptar la nostra prova al que el grup podia fer en el laboratori. Els dos experiments van ser publicats de manera conjunta a Physical Review Letters i van corroborar el nostre resultat teòric.

En certa manera, les seves conclusions avalen la visió de molts físics que la naturalesa última de la realitat és essencialment matemàtica?

En certa manera sí, en el sentit que els objectes de la teoria no han de tenir una correspondència directa amb la realitat física i poden ser interpretats com a eines de càlcul per explicar-la. Alguns dels fundadors de la teoria quàntica ja proposaven adoptar aquest enfocament més pràctic, reflectit en la famosa frase de Bohr de «calla i calcula» (shut up and calculate). Però aquest enfocament, portat a les seves últimes conseqüències, tampoc

no és massa productiu, ja que la construcció de marcs teòrics sempre està guiada per un component de connexió amb la realitat.

Quines creu que poden ser les aplicacions futures de les conclusions del seu estudi?

El nostre estudi és purament de fonaments. Però, des d'un punt de vista formal, considerem una petita xarxa quàntica definida per tres observadors i la preparació de dos estats entrelaçats. Considerar aquesta estructura és clau en la nostra prova. De fet, se sabia que, si un es quedava amb una configuració senzilla amb dos observadors, Alice i Bob, com s'ha fet fins ara en gran part de les aplicacions de la informació quàntica, la teoria quàntica complexa i la real donen les mateixes prediccions. El nostre esforç, per tant, encaixa en una direcció de recerca més general en què es busquen aplicacions d'informació quàntica aprofitant el concepte de xarxa. És un tema de gran actualitat en el qual hem fet esforços importants, que, de fet, ens han portat, entre d'altres, a aquest resultat. Estem convençuts que n'hi haurà més en un futur i amb un impacte més directe en possibles aplicacions de les tecnologies quàntiques, en particular en temes de comunicacions quàntiques.

- [ICFO](#)

Bits de terminologia

El terme "carboni": de la química a l'emergència climàtica

L'emergència climàtica ens ha portat a conèixer molts termes nous, si bé una de les paraules que més s'utilitzen en aquest àmbit no és precisament una forma nova: ens referim al mot carboni, que forma part de termes com petjada de carboni, compensació de carboni, neutralitat de carboni, baix -a en carboni, mercat de carboni, fuga de carboni. En aquestes unitats, però, el mot carboni no remet al sentit recte de l'àmbit de la química, sinó que hi ha pres un significat més lax. Quin sentit té, doncs, el mot carboni en aquests termes sintagmàtics propis de la crisi climàtica? En tots els casos es pot considerar un ús adequat?

El terme carboni designa en química un element de la taula periòdica, concretament de nombre atòmic 6 i massa atòmica 12,011. El carboni és abundant a l'escorça terrestre i, com a mineral, es troba en forma de dipòsits de carbonats, de combustibles fòssils o en forma nativa; també es troba a l'atmosfera terrestre en forma de diòxid de carboni, i en totes les formes de matèria orgànica presents sobre la Terra.

Segurament a partir del terme diòxid de carboni, que designa un dels principals gasos amb efecte d'hivernacle antropogènics, o pel fet que el carboni és present en bona part dels gasos amb efecte d'hivernacle generats pels humans (concretament, en el diòxid de carboni, el metà, els hidrofluorocarburs i els perfluorocarburs), en l'àmbit del medi ambient i la crisi climàtica el terme carboni ha passat a designar el conjunt de gasos amb efecte d'hivernacle que s'emeten a l'atmosfera o, de vegades d'una manera més restrictiva, els gasos amb efecte d'hivernacle que contenen carboni.

Si bé des del punt de vista de la química, almenys inicialment, aquest nou ús del terme carboni podia considerar-se sorprenent i fins i tot inadequat, amb el pas dels anys s'ha consolidat, tant en català com paral·lelament en les llengües de l'entorn. Així, el equivalents en francès (carbone) i en anglès (carbon) ja es recullen actualment amb aquesta extensió de significat en diccionaris generals de referència, i en català recentment el Consell Supervisor ha aprovat el terme [carboni](#) amb aquest nou sentit.

De totes maneres, malgrat l'acceptació d'aquesta nova accepció de carboni, cal tenir present que aquest terme no sol tenir un ús lliure, sinó que habitualment s'utilitza formant part d'altres termes, com els esmentats més amunt. D'altra banda, cal remarcar també que aquest sentit de carboni en l'àmbit del medi ambient i del canvi climàtic no equival al terme diòxid de carboni; per tant, quan es vol fer referència a aquest gas concret, cal fer servir la forma completa (per exemple, el terme captura i emmagatzematge de diòxid de carboni no es pot substituir per la forma captura i emmagatzematge de carboni, perquè el procés al qual fa referència només està pensat per aïllar el diòxid de carboni de l'atmosfera i no els gasos amb efecte d'hivernacle en conjunt). Podeu consultar tots aquests termes i d'altres de relacionats en el [Diccionari de l'emergència climàtica](#).

- [TERMCAT](#)

Recursos educatius

“Recerclips”, nou vídeo sobre recerca biomèdica per fomentar vocacions científiques entre el jovent

El segon lliurament de la col·lecció “Recerclips” explica la recerca en genètica del centre IDIBELL i està presentat per la youtubera Juliana Canet.

Emmarcat en l’objectiu de continuar incentivant els valors de la recerca i les vocacions científiques entre els més joves, el Departament de Recerca i Universitats ha produït el vídeo [Una recerca GENial a l’IDIBELL](#). El vídeo, conduït per la youtubera Juliana Canet i adreçat a nois i noies d’educació secundària i dels darrers cicles d’educació primària, fa un recorregut per la recerca desplegada a l’Institut d’Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL). A banda de donar veu a diversos investigadors júniors i sèniors d’aquest centre de recerca CERCA especialitzat en l’estudi del càncer, la medicina regenerativa i les neurociències, el vídeo també fa divulgació sobre els gens, la genètica i la recerca bàsica, així com del paper que tenen en la prevenció de tot tipus de malalties.

Una recerca GENial a l’IDIBELL és el segon vídeo de la col·lecció “Recerclips” de divulgació de la recerca i de promoció de l’interès per la ciència entre el jovent del Departament de Recerca i Universitats. Cada any es produirà un nou vídeo de la sèrie, que es focalitzarà en un centre de recerca o en una gran infraestructura científicotècnica del sistema català de coneixement. El primer recerclip es va dedicar al [Sincrotró ALBA](#) i a les propietats de la matèria a escala atòmica i molecular.

- [La ciència a les escoles](#)
- [IDIBELL](#)

Veritasium, canal de difusió científica i tecnològica, ara en català

Ja es pot accedir en català als vídeos de Veritasium, un canal de YouTube dedicat a la difusió de ciència i tecnologia i que, amb 12 milions de subscriptors en la versió original en anglès, té, a més, canals doblats al castellà, l'italià, el rus, l'alemany, el coreà i l'hindi.

El físic Derek Alexander Muller, creador d'aquest canal, venia del món de la televisió i participava en un programa de divulgació científica a Austràlia, Catalyst. Actualment combina les activitats a YouTube i a la televisió.

En la versió catalana de Veritasium, actualment es poden trobar vídeos com ara Hotel ca'l Hilbert, la paradoxa de l'infinít, El càlcul de pi i el crack d'en Newton, Celsius i el termòmetre capgirat, L'univers fa la guitza als ordinadors, Per què tot s'espatlla, 3 problemes de física sorprenents i Caram amb en Fahrenheit.

La versió de Veritasium en català ha estat traduïda a la llengua catalana per un equip integrat per Àngels Fumadó, Daniela Fumadó, Oriol Carbó i Ton Fumadó «amb la il·lusió d'oferir la versió en la nostra llengua d'aquest canal de divulgació amb tant d'èxit arreu del món».

- [Veritasium Català](#)

Recomanacions

Portal europeu de seguiment de l'Estratègia per a la igualtat de gènere

La Comissió Europea (CE) ha publicat el Portal de seguiment de l'Estratègia per a la igualtat de gènere (Gender Equality Strategy Monitoring Portal) amb l'objectiu de donar suport a la implementació de l'Estratègia europea per a la igualtat de gènere 2020-2025.

El portal pretén ser una eina de suport per facilitar el desenvolupament d'iniciatives polítiques que abordin la desigualtat de gènere a la Unió Europea i permet seguir el progrés dels objectius de l'Estratègia per a la igualtat de gènere en les seves tres dimensions: estar lliure de violències i estereotips, prosperar en una economia amb igualtat de gènere i liderar per igual tota la societat.

Des d'aquesta pàgina web es mostren els resultats assolits en matèria de gènere per part dels estats membres de la Unió Europea i els compara, també permet crear mapes i gràfics i aporta altres recursos. Això proporciona informació important a tots els actors implicats en el seguiment del progrés cap a la igualtat de gènere a tots els estats membres.

El portal ha estat desenvolupat pel Centre de Competències sobre Indicadors i Marcadors Compostos del Joint Research Center, en col·laboració amb la Direcció General de Justícia i Consumidors de la Comissió Europea i l'Institut Europeu d'Igualtat de Gènere.

- [Gender Equality Strategy Monitoring Portal](#)

Curs divulgatiu d'intel·ligència artificial CiutadanIA

L'Intelligent Data Science and Artificial Intelligence Research Center (IDEAI) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i el Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori de la Generalitat de Catalunya, amb la col·laboració de la Fundació i2CAT, posen en marxa CiutadanIA, un curs interactiu adreçat a tothom, en català i gratuït, que presenta de manera amena els principals conceptes de l'àmbit de la intel·ligència artificial.

L'objectiu del curs CiutadanIA, al qual es pot accedir des d'una plataforma d'e-learning creada expressament, és posar a l'abast de la ciutadania una eina de formació bàsica en intel·ligència artificial (IA) que permeti adquirir la cultura general necessària per reconèixer on hi ha IA en el món que ens envolta, com fer servir aquesta tecnologia, com relacionar-s'hi de manera segura i quin suport pot donar per millorar certes tasques de la vida quotidiana.

Disposar d'unes nocions bàsiques en matèria d'IA permet, per exemple, identificar on s'està fent servir i ajuda a prendre decisions, de manera segura, a l'hora de donar permisos sobre les dades personals a través de les diferents aplicacions intel·ligents. En definitiva, adquirir coneixements sobre com fer servir les dades ajuda a dibuixar millor la societat digital del futur.

El programa del curs s'estructura en diversos eixos, que introdueixen la persona interessada en les àrees del raonament automàtic, les dades, la lingüística computacional, el processament de la parla, la visió per computador, la robòtica, els sistemes intel·ligents de suport a la presa de decisions, els sistemes intel·ligents distribuïts i l'ètica en l'àmbit de l'IA.

- [Curs CiutadanIA](#)
- [Presentació del curs CiutadanIA: formació en intel·ligència artificial per a tothom](#)

Un museu virtual per explicar les pandèmies de la història

L'IllerCOVID Museum, un museu virtual per explicar les pandèmies a través de la ciència i l'art, és la proposta educativa impulsada per investigadors i investigadores de la Universitat de Lleida (UdL) en el marc del projecte de recerca IllerCOVID. Educació i comunicació amb base científica per combatre la COVID-19 i futures pandèmies.

Aquesta eina educativa, desenvolupada per un equip multidisciplinari de professorat de la Facultat de Lletres, la Facultat d'Educació, Psicologia i Treball Social i l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de la UdL, juntament amb la Fundació Centre de Recerca en Agrotecnologia (Agrotecnio), té com a objectiu promoure la formació i la investigació relacionades amb les pandèmies al llarg de la història.

El museu virtual aborda set pandèmies: la càries, la pesta negra, la verola, el còlera, la grip de 1918, el VIH i la COVID-19, que s'aborden des de la ciència i l'art. D'una banda, l'IllerCOVID Museum ofereix una descripció de la fisiologia de la malaltia (patogen, vectors, quadre clínic, transmissió i teràpies) i de la seva epidemiologia, tenint en compte aspectes socioculturals, econòmics, polítics o ecològics.

De l'altra, presenta més de 25 obres d'art relacionades de manera directa o indirecta amb cada pandèmia per tal d'evocar emocions i representar experiències personals, expliquen els seus promotors. Aquestes obres s'exhibeixen a la sala 3D de l'exposició permanent i s'acompanyen de material audiovisual que ajuda a apropar-se a cada peça. Finalment, el museu inclou una secció d'aprenentatges extrets de cada pandèmia per afrontar els desafiaments de la salut global.

- [IllerCOVID Museum](#)
- [Universitat de Lleida \(UdL\)](#)
- [Agrotecnio](#)

"La segona volta", un pòdcast de divulgació de recerca en ciències socials

La segona volta és un pòdcast de Catalunya Ràdio que té com a objectius acostar la recerca en ciències socials al gran públic, fer divulgació d'una manera rigorosa però també amena i entretenir. Els capítols tenen entre 20 i 25 minuts de durada i la periodicitat d'incorporació al web i l'app de l'emissora és quinzenal.

La segona volta és un pòdcast de divulgació de recerca en ciències socials pensat per omplir un buit en el panorama comunicatiu actual. Gran part de la divulgació científica actual se centra en les ciències «pures» (biologia, química, astronomia, medicina, etc.). En canvi, es fa poca divulgació del coneixement que prové de les ciències socials. D'aquesta manera, el programa té una part important de servei públic i dona a conèixer les investigacions mitjançant persones que treballen en el dia a dia en la recerca científica en ciències socials, sigui en universitats del nostre país o de fora.

Cada programa gira entorn d'una pregunta i, habitualment, es convida una persona experta que en parla. A més, inclou algunes miniseccions que el fan dinàmic i amè, amb anècdotes o curiositats relacionades amb la recerca. El programa té una dimensió social que va més enllà de l'interès científic i planteja temes d'actualitat que solen acompanyar les converses de bar o d'escala de veïns, però des de l'anàlisi científica. Es dona veu a investigadors joves i es posa un èmfasi especial en la perspectiva de gènere i en la divulgació de tot allò que tingui a veure amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS).

En alguns dels capítols publicats fins ara s'han analitzat qüestions com ara com ha afectat la pandèmia la salut mental i qui n'ha estat més afectat, l'impacte polític de les remeses que les persones immigrades envien als seus països d'origen o els beneficis econòmics de parlar català.

L'equip que fa possible La segona volta està integrat per Toni Rodon i Marc Sanjaume, professors de ciències polítiques de la Universitat Pompeu Fabra; Marc Guinjoan, professor de ciències polítiques de la Universitat Oberta de Catalunya, i Marina Mollà, analista urbana i planificadora urbanística al Westminster City Council.

- [La segona volta](#)

Edició digital del mapa del món de Fra Mauro

Recentment s'ha presentat a Venècia l'edició digital del mapa del món de Fra Mauro, creada pel Museo Galileo en col·laboració amb la Biblioteca Nazionale Marciana de Venècia i la Universitat Tecnològica de Nanyang de Singapur. L'edició digital està disponible en tres idiomes —italià, anglès i xinès (tradicional i simplificat)— en un lloc web que permet una exploració multimèdia detallada de l'obra.

El mapa del món de Fra Mauro (1430-1459/1464) reflecteix una visió del món des d'un dels centres comercials i culturals més importants d'Europa, la República de Venècia, i es pot considerar com una de les obres cosmogràfiques més visionàries de tots els temps.

El mapa va ser creat a mitjan segle XV al monestir de San Michele in Isola, situat en una de les illes venecianes, on va romandre durant tres segles, exposat primer a l'església, després a la biblioteca del monestir, fins a l'època napoleònica. Quan es van suprimir els ordes religiosos l'any 1810, el mapa va ser traslladat a la ciutat de Venècia, primer a la Biblioteca de San Marco, després al Palau Ducal i després de nou a la biblioteca, avui anomenada Biblioteca Nazionale Marciana, on es conserva actualment.

Compost com un cercle de 196 cm de diàmetre (77 polzades), contingut dins d'un marc quadrat que fa 223 cm per cada costat (87,7 polzades), el mapa del món integra la Geografia de Ptolemeu (100-178) i cartes marines amb milers de textos descriptius i centenars d'imatges. Les inscripcions deriven tant de fonts escrites com orals, incloent-hi autoritats antigues com Ptolemeu i Plini (ca. 23-79); erudits medievals com Campano da Novara (ca. 1210-1296), Albert el Gran (ca. 1193-1280) i Tomàs d'Aquino (ca. 1225-1274); viatgers del segle XIV com Marco Polo (1254 - ca. 1324) i Odorico da Pordenone (ca. 1280-1331); exploradors contemporanis com Niccolò de' Conti (ca. 1395-1469) i Pietro Querini (ca. 1402 - ca. 1448); monjos etíops que havien de venir a visitar Venècia, i altres testimonis anònims, que van proporcionar a Fra Mauro informació detallada sobre les principals rutes comercials de l'oceà Índic i la primera navegació portuguesa a l'Atlàntic. El repertori iconogràfic és molt ric: ciutats, castells, temples, monuments funeraris, carreteres, fronteres, vaixells i naufragis. A les cantonades també hi ha tres representacions del món celeste i fins i tot un magnífic Jardí de l'Edèn il·luminat per Leonardo Bellini (actiu entre ca. 1443 i 1490).

Molt diferent dels retrats cristians i simbòlics habituals en els mapes medievals, el mapamundi de Fra Mauro representa un espai cartogràfic centrat especialment en la humanitat, el comerç i els viatges humans, però que inclou també els somnis més ambiciosos de l'època.

- [Edició digital del mapa del món de Fra Mauro](#)

Barcelona, destí ciència, un programa per diversificar l'atractiu turístic de la ciutat

Barcelona, destí ciència és un programa de Turisme de Barcelona per diversificar l'oferta destinada als visitants incorporant-hi atractius turístics de naturalesa científica i de divulgació a la Ciutat Comtal. Emmarcat en el Pla Barcelona ciència 2020-2023, ofereix 7 rutes i 46 espais de la ciutat per ampliar les propostes que actualment presenta la capital catalana per tal de potenciar, en l'àmbit nacional i internacional, la seva dimensió de divulgació científica. També, incorpora una agenda temàtica amb tots els esdeveniments i una targeta amb descomptes en 27 centres.

Segons una enquesta feta per Barcelona Turisme, el 41,8 % dels visitants potencials que fan turisme urbà estan interessats en la divulgació científica. Tenint en compte aquesta dada, i amb la voluntat d'ampliar les propostes que ofereix la ciutat, va néixer aquest programa.

Alguns dels espais que proposa relacionats amb l'àmbit científic, tecnològic, d'innovació i de recerca són el Barcelona Supercomputing Center, el CosmoCaixa, l'Observatori Fabra, la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya, el Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona, l'Umbracle o el Viver Municipal de Plantes Tres Pins.

També inclou set rutes temàtiques, en les quals destaquen el districte 22@ i el Poblenou, tant pel seu passat industrial com també per la reconversió tecnològica a què s'han sotmès, i que avui els situen en l'avantguarda en paràmetres arquitectònics i de sostenibilitat energètica. D'altra banda, hi haurà rutes per descobrir la història de la primera central elèctrica de l'Estat, que va comportar un canvi significatiu per a la vida de la ciutat, o es podran descobrir les aportacions fetes per dones científiques en la construcció del relat de Barcelona. Einstein i l'estada que va fer a la ciutat la darrera setmana de febrer del 1923 també seran protagonistes d'una ruta, que permetrà seguir els passos del físic alemany i Premi Nobel pels carrers de la Ciutat Comtal.

El programa s'ha dissenyat per atreure un públic professional, que forma part de l'ecosistema científic, però també un visitant generalista. En aquesta línia s'han establert sis perfils: el familiar, el científic, l'estudiant, l'ecoconscient, el cultural i el genèric.

A més, cal afegir que es podrà disposar d'una targeta, la Ciència Card, que permet gaudir de descomptes en 27 espais o centres científics com el Barcelona Supercomputing Center, la Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya o el Museu de Ciències Naturals de Barcelona. L'oferta es complementa amb una agenda temàtica, actualitzada diàriament, amb tots els esdeveniments i actes que tenen lloc a la ciutat al voltant de la ciència i la tecnologia, i que es podrà consultar al web Visit Barcelona.

- [Barcelona, destí ciència](#)
- [Visit Barcelona \(Ciència i Innovació\)](#)

Avís legal

La Generalitat de Catalunya permet la reutilització dels continguts i de les dades per a tot el món i sense cap mena de limitació temporal ni restricció, en els termes establerts per la Llicència oberta d'ús d'informació – Catalunya o per l'equivalent instrument legal CC0 de Creative Commons, d'acord amb les condicions i règim establert a l'article 17.1 de la Llei 19/2014, de 29 de desembre, de transparència, accés a la informació pública i bon govern i més enllà de les condicions bàsiques establertes en l'article 8 de la Llei 37/2007 sobre la reutilització de la informació del sector públic (citació de la font, no alteració ni desnaturalització de la informació i especificació de la data d'última actualització), i sempre que no es contradigui amb la llicència o avís que pugui tenir una obra i que és la que preval.

La Generalitat de Catalunya també es compromet a construir webs amb disseny responsiu, usables i accessibles per garantir l'accés a totes les persones que els consulten independentment de les seves capacitats, físiques, sensorials o intel·lectuals i també del dispositiu que utilitzin per connectar-s'hi.

ISSN: 1886-676X