



vanguardia de la ciencia

El grafè, un llençol de carboni d'un sol àtom de gruix, és dur, flexible, transparent i barat, a més de ser un excel·lent conductor d'electricitat: un material extraordinari per tenir un impacte enorme en sectors tecnològics i en la nostra vida quotidiana. Interessat en desenvolupar aplicacions pràctiques a partir del grafè, Koppens investiga com aquest material pot convertir llum en electricitat de manera ràpida i eficient. "És una propietat molt útil", destaca. "Per exemple per millorar els panells solars, o perquè les cases puguin produir la seva pròpia electricitat posant un recobriments de grafè a les finestres". En una investigació presentada a *Nature Nanotechnology*, investigadors de l'ICFO liderats per Koppens han demostrat que el

FÍSICA
Frank Koppens
Institut de Ciències Fotòniques (ICFO)

El grafè avança cap a les aplicacions



grafè converteix llum en electricitat a una escala de femtosegons (o mil·lèsimes d'una bilionèsima de segon). "La rapidesa és essencial en totes les aplicacions relacionades amb les comunicacions, com les de mòbils i ordinadors", explica Koppens. "Per transmetre dades molt ràpids, necessitem tenir sensors de llum molt ràpids".

Els tumors que afecten el cervell, tant els que s'hi originen com els que hi arriben en forma de metastasi, són alguns dels més difícils de detectar i de tractar. Joan Seoane ha trobat una possible solució per millorar-ne el diagnòstic i el tractament: realitzar una punció lumbar i analitzar si el líquid cefaloraquídi conté ADN de cèl·lules tumorals procedent del cervell. En un treball presentat a la revista *Nature Communications*, l'investigador de l'hospital Vall d'Hebron ha demostrat que l'anàlisi indica de manera precisa i relativament senzilla si hi ha un tumor al cervell, quin és el seu perfil genètic i si està present al tractament. La prova permetrà en un futur diagnòstic precoçment les metastasis cerebrals,

ONCOLOGIA
Joan Seoane
Vall d'Hebron. Institut d'Oncologia (VHIO) / UAB / Icrea

Punició lumbar contra tumors al cervell



de manera que es podran tractar de manera més eficaç; permetrà millorar el tractament dels glioblastomes, que són els tumors cerebrals més comuns i agressius; i suposarà un avenç també per al tractament dels tumors pediàtrics que afecten el cervell, ja que permetrà saber fins a quin punt són agressius i com han de ser tractats.

JOSEP CORBELLA
 Barcelona

Quatre investigacions de l'àrea de la biomedicina, dues d'economia, una de física i una d'oceanografia han estat seleccionades com a finalistes del premi Vanguardia de la Ciència, que aquest any arriba a la sisena edició.

Igual com en els anys anteriors, els lectors de *La Vanguardia* tindran oportunitat de votar a partir d'avui la investigació que consideren més important a la pàgina web LaVanguardia.com/vanguardia-de-la-ciencia. La votació estarà oberta fins l'últim dia de febrer a mitjanit.

Durant els quatre dissabtes i diumenges de febrer, es publicarà una entrevista amb els autors de cadascuna de les vuit investigacions seleccionades perquè els lectors puguin conèixer més a fons els treballs. Les entrevis-

El premi Vanguardia de la Ciència convida els lectors a votar la millor investigació de l'any

Els estimats vuit

tes apareixeran tant a l'edició impresa de *La Vanguardia* com a les electròniques.

El premi, una iniciativa conjunta del Grup Godó i la Fundació Catalunya-la Pedrera, es va crear el 2011 amb l'objectiu de donar visibilitat a la investigació d'excel·lència que es fa a Espanya. La iniciativa va partir de la constatació que, mentre els grans esportistes, empresaris i artistes solen ser coneguts entre

els ciutadans, els grans científics –i els resultats de les seves investigacions– solen ser desconeguts.

A partir d'aquestes premisses, la selecció dels candidats es basa en dos únics criteris. D'una banda, l'excel·lència de les investigacions. D'una altra, que el director i/o el primer autor dels treballs estiguin afiliats a una institució d'Espanya. Així, tres de les vuit investigacions selec-

cionades aquest any són obra de científics estrangers establerts a Espanya (la de l'holandès Frank Koppens; la dels italians Alessandra Bonfiglioli i Gino Gancia; i la que han realitzat conjuntament la italiana Pia Cosma i la xipriota Melike Lakadamyali). En canvi, no s'han considerat com a candidats treballs realitzats per científics espanyols establerts en altres països.

Els vuit finalistes han estat seleccionats pel comitè científic assessor del premi, que té representació de destacades institucions de la comunitat científica. En l'edició d'aquest any, formen part de l'esmentat comitè un representant de la Confederació de Societats Científiques d'Espanya (Ricard Guerrero), de l'Associació Catalana d'Entitats de Recerca (Josep Samitier), de la Fundació Catalana per a la Recerca i la innovació (Laura Rubio) i del Centre d'Estudis Monetaris i Financers (Rafael Repullo), a més d'un represen-

tant de *La Vanguardia* i un altre de la Fundació Catalunya-la Pedrera.

La iniciativa es va inspirar en els inicis en l'experiència de la revista *Science*, que cada any designa un Breakthrough of the

L'OBJECTIU DEL PREMI
Donar visibilitat a la recerca d'excel·lència que es duu a terme a Espanya

INICIATIVA CONJUNTA
La Fundació Catalunya-la Pedrera i el Grup Godó sumen esforços a favor de la ciència

Year (avenc de l'any) i informa de nou finalistes més, la qual cosa ofereix una visió panoràmica del progrés científic que inclou

Al'interior del cos humà, sense que ens n'adonem, els teixits es fracturen i es reparen sense parar. Per exemple, quan omplim els pulmons en respirar o quan es dilata i es contrau el cor. Són trencaments microscòpics, en general sense conseqüències, però que en ocasions poden causar processos inflamatoris greus. Xavier Trepap va decidir examinar què passa a nivell de les cèl·lules quan es trenca un teixit. Esperava que el trencament es produiria en augmentar la tensió entre les cèl·lules, igual que es pot esquinçar un drap estirant amb força pels extrems. Això és el que predeia la teoria. Però va observar el contrari: els trencaments mai no es produïen en augmentar la tensió, sinó en relaxar-la després. "Al principi vaig pensar que havíem fet alguna cosa malament". Va trobar l'ex-

BIOINGENYERIA
Xavier Trepap
IBEC / UB / Icrea
Marino Arroyo
 UPC

Trencaments microscòpics al cos humà



plicació gràcies a Marino Arroyo, que va advertir que l'origen del trencament no era a les cèl·lules sinó en el teixit sobre el qual s'assen-ten les cèl·lules. En relaxar la tensió, surt líquid d'aquest teixit com d'una esponja en estrènyer-la. El descobriment pot ser útil per alliberar fàrmacs en teixits d'accés difícil o per desenvolupar nous materials resistents.

La gran recessió iniciada el 2008 ha inspirat una multitud d'investigacions sobre els efectes de la incertesa econòmica al sector privat. La conclusió unànime és que la incertesa és perjudicial per a l'economia. Bonfiglioli i Gancia van tenir la idea d'estudiar els efectes de la incertesa sobre les polítiques públiques, cosa que ningú no havia fet. Han analitzat dades exhaustives de sis sectors econòmics de 56 països des del 1973. D'aquesta manera, han pogut identificar les relacions entre la volatilitat dels mercats i les polítiques econòmiques. Els resultats indiquen que els contextos d'incertesa econòmica són els que més afavoreixen l'adopció de reformes estructurals. "Ens va sorprendre aquest efecte positiu", admeten els investigadors. Una possible explicació, asse-

ECONOMIA
Alessandra Bonfiglioli
UPF
Gino Gancia
CREI

La incertesa econòmica té els seus avantatges



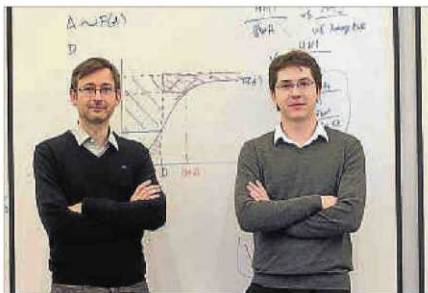
nyalen, és que les reformes estructurals aporten beneficis a llarg termini però solen ser impopulars a curt termini. En èpoques d'estabilitat, els governants són reticents a assumir el cost polític de les reformes. En èpoques de turbulències, en canvi, l'efecte de les reformes a curt termini queda diluït dins de la volatilitat general de l'economia.



Va ser la paradoxa espanyola. L'economia va tenir un creixement extraordinari, superior a la mitjana europea, en els anys anteriors a la crisi. Tot i això, en aquell període la productivitat es va reduir. Com explicar-ho? Segons una idea àmpliament acceptada, la culpa va ser de la bombolla immobiliària: el sector de la construcció, on la productivitat per treballador no havia augmentat, havia propiciat el creixement econòmic. Però García-Santana i Pijoan-Mas han descobert que la causa és una altra. Analitzant dades de múltiples empreses del període 1995-2007, han demostrat que les empreses menys eficients van créixer més que aquelles que eren més eficients; i que aquest problema va ser molt més gran als sectors més dependents del sector públic

ECONOMIA
Manuel García-Santana
UPF
Josep Pijoan-Mas
CEMFI

El que ens costa el clientelisme



EMILIA GUTIÉRREZ

per aconseguir llicències, rendes de monopoli o privilegis de producció. La investigació suggereix que la baixa productivitat de l'economia espanyola pot tenir la causa en el clientelisme, ja sigui en forma d'amiguisme o de corrupció. Resoldre aquest problema, adverteixen, és imprescindible per al futur desenvolupament econòmic d'Espanya.

L'oceà profund, per sota dels mil metres de profunditat, és l'ecosistema més gran de la Terra. També és el més inexplorat i desconegut. Durant l'expedició Malaspina, Arrieta i Duarte, juntament amb Eva Mayol, han treballat a bord del vaixell oceanogràfic *Hespèrides* per investigar què passa a l'abisme. Han estudiat el carboni dissolt a les aigües profundes, que és imprescindible per comprendre el cicle global del carboni i per tant el clima global. Per adonar-se de l'importància que té, només s'ha de recordar que hi ha aproximadament tant carboni dissolt a l'oceà com en forma de CO₂ a l'atmosfera. Segons una teoria acceptada des dels anys seixanta, el carboni no pot ser reciclat pels bacteris de les profunditats i queda emmagatzemat a llarg termini a l'oceà. Els

OCEANOGRAFIA
Jesús Arrieta
Carlos Duarte
Imdeca/CSIC/UIB

El carboni als oceans té un límit



nos resultats demostren que la teoria era errònia: el carboni està distribuït en milers de molècules diferents, en concentracions massa baixes perquè als bacteris els resulti eficient aprofitar-les. Però, si n'augmenta la concentració, els bacteris l'aprofitaran millor, per la qual cosa el carboni ja no quedarà emmagatzemat a llarg termini al fons de l'oceà.

diferents camps d'investigació. Seguint l'exemple de *Science*, el premi Vanguardia de la Ciència és honorífic i no té dotació econòmica, ja que el seu objectiu no és finançar els investigadors sinó donar-los visibilitat.

En les cinc edicions realitzades fins ara, la iniciativa ha tingut una excel·lent acollida tant entre els lectors de *La Vanguardia* com entre la comunitat científica. "Tan per a mi com per a tot el meu laboratori va ser una gran satisfacció ser seleccionada", declara Pura Muñoz-Cánoves, investigadora de la Universitat Pompeu Fabra que es declara seguidora del premi des del primer any i que va ser la guanyadora en l'edició de l'any passat amb una investigació sobre l'envelliment. "Va donar visibilitat al nostre treball i va aconseguir tant suport dels lectors que va suposar una alegria enorme", declara Muñoz-Cánoves.

La iniciativa Vanguardia de la

LES NORMES DEL PREMI

Com votar els candidats

■ Per participar al premi Vanguardia de la Ciència no fa falta ser un expert. N'hi ha prou amb tenir curiositat per informar-se sobre les investigacions finalistes i ganes d'expressar l'opinió.

AL WEB. Es pot accedir a la votació al web LaVanguardia.com/ciencia, on hi haurà un enllaç directe al premi al llarg de tot el mes de febrer. Així mateix, s'ha creat la pàgina LaVanguardia.com/vanguardia-de-la-ciencia, dedicada específicament a aquesta iniciativa.

QUAN I COM VOTAR. L'enquesta per votar al web s'activarà avui i estarà oberta fins al 29

de febrer a mitjanit. No es demanarà als votants que s'identifiquin, però hauran de copiar una breu seqüència de lletres i números (un *captcha*) per assegurar que el vot no procedeix d'una màquina.

MÉS INFORMACIÓ. Els articles que presentem en aquestes pàgines permeten formar-se una idea sobre les investigacions finalistes. Els lectors interessats en saber més coses sobre els vuit candidats trobaran informació addicional tant a l'edició impresa de *La Vanguardia* (que dedicarà un article específic a cadascun dels finalistes tots els dissabtes i diumenges fins a

final de febrer) com al web.

GUANYADORS. El premi s'atorgarà a partir d'un vot ponderat entre les opinions dels lectors, que es valoraran en un 50%, i les del comitè científic assessor, en un altre 50%. Les tres investigacions que hagin obtingut més vots s'anunciaran el primer diumenge de març. No es faran públics els vots rebuts pels altres cinc finalistes.

LLIURAMENT DE PREMIS. L'acte de lliurament del premi es farà a la Pedrera a la primavera. Es convidarà als autors de les tres investigacions més votades a presentar-les per a un públic no especialista.

Ciència va ser destacada com una de les contribucions per les quals *La Vanguardia* va rebre el premi Nacional de Recerca en la categoria de comunicació científica el 2012.

Entre els vuit treballs seleccionats com a candidats, el premi s'atorga a partir d'un vot ponderat entre les opinions dels lectors, que es valoren en un 50%, i les del comitè científic assessor del projecte, en un altre 50%.

Les tres investigacions més votades s'anunciaran el primer diumenge de març a *La Vanguardia*. Els autors d'aquestes tres investigacions seran convidats a presentar els resultats per a un públic general a l'acte de lliurament del premi, que se celebrarà en una data encara per determinar a l'edifici de la Pedrera, seu de la Fundació Catalunya-la Pedrera.

VOTEU ELS FINALISTES DEL PREMI VANGUARDIA DE LA CIÈNCIA A www.lavanguardia.com/vanguardia-de-la-ciencia

L'ADN és un manual d'instruccions amb 3.000 milions de lletres que han de cabre en el nucli d'una cèl·lula. Per compactar-se, s'enrotlla com un i-o-i-o al voltant d'unes proteïnes i forma una estructura semblant a un collaret de perles. Totes les cèl·lules del cos humà vénen de cèl·lules mare i contenen les mateixes instruccions. Però una neurona i una cèl·lula muscular són diferents perquè les instruccions no estan organitzades igual, amb algunes parts de l'ADN marcades per ser llegides i altres per ser ignorades. Utilitzant un microscopi de molt alta resolució, la biòloga Maria Pia Cosma i la física Melike Lakadamyali han unit forces per visualitzar per primera vegada les unitats més petites -les perles- que empaqueten l'ADN. Han descobert que les perles del collaret for-

BIOMEDICINA
Maria Pia Cosma
CRG/Icrea
Melike Lakadamyali
ICFO

El secret de les cèl·lules mare



CRG

men grups irregulars. Les cèl·lules mare tenen perles petites i poc compactes, mentre que les cèl·lules diferenciades les tenen més grans i en grups més atapeïts. La investigació pot ser important per comprendre com es pot convertir un tipus de cèl·lula (per exemple, de la pell) en un altre (com una neurona) en futurs tractaments de medicina regenerativa.

En una investigació que obre la via a desenvolupar noves teràpies contra l'envelliment, Soria-Valles i Osorio han identificat la molècula NF-kB com una de les principals responsables del deteriorament dels teixits amb l'edat. NF-kB és una vella coneguda dels biòlegs moleculars perquè té múltiples funcions en diferents tipus de cèl·lules. Per això una mala regulació de NF-kB pot causar o agreujar un gran nombre de malalties com càncers, infeccions o trastorns autoimmunes. Els investigadors de la Universitat d'Oviedo han observat que contrarestar aquesta molècula augmenta la longevitat en ratolins i té un efecte rejuvenidor en cèl·lules humanes. En canvi, un excés d'activitat de NF-kB accelera l'envelliment. Per a aquesta acció perjudicial,

BIOMEDICINA
Clara Soria-Valles
Fernando Osorio
Universitat d'Oviedo

Una molècula clau en l'envelliment



NF-kB fa intervenir una altra molècula anomenada Dot1l. Per una felicitat coincidència, ja hi ha fàrmacs experimentals que bloquegen precisament aquesta segona molècula. Aquests fàrmacs poden ser útils per a nens amb progèries, devastadores malalties genètiques que provoquen un envelliment prematur i la mort a una edat prematura.