



Planeta

El futur del clima

Com podria la ciència frenar el canvi climàtic

Diversos avenços científics, des de l'energia de fusió fins a bateries i plaques solars més eficients, passant pels superconductors, es postulen per donar un cop de mà contra l'escalfament

MICHELE CATANZARO
Barcelona

La ciència i la tecnologia per si soles no ens trauran del dilema del canvi climàtic. Es tracta d'un problema sistèmic, que no se solucionarà sense canvis polítics i econòmics. Tampoc sabem quina ciència dominarà un futur sostenible. Els avenços crucials podrien venir d'on menys ens ho esperem. Quan Maxwell va estudiar l'electromagnetisme no estava pensant a fabricar la bombeta. Quan Einstein va desenvolupar la relativitat no pretenia inventar el GPS. Potser avui, en algun laboratori del món, s'està estudiant una qüestió abstrusa de la qual sortirà la invenció que ho canviarà tot. La investigació bàsica continua sent la millor assegurança. La pandèmia ho ha tornat a demostrar. Encara que sigui tan difícil preveure el que ens reserva la ciència, hi ha investigacions que, si aconsegueixen el que persegueixen, ens donarien eines formidables contra el canvi climàtic. A continuació, una sèrie de possibles notícies científiques que ho canviarien tot.

1

Superconductivitat a temperatura ambient. El frenesí es va desencadenar al juliol, quan uns investigadors van anunciar que havien aconseguit un material superconductor a temperatura ambient. Desgraciadament era un error. Els superconductors transporten l'electricitat amb zero pèrdues. Amb ells, podrien posar plaques solars al Sàhara i transportar prou energia a tots els racons del món. El primer superconductor es va descobrir el 1911. El problema: manifestava les seves propietats només si es portava a centenars de graus sota zero. L'energia guanyada es perdia amb escreix en refrigeració.

El 1986 es va trobar una nova família de superconductors a desenes de graus sota zero. Des d'aleshores, els investigadors en busquen un que funcioni a temperatura ambient. Si s'aconsegueix, ¿es podria aplicar l'endemà? «Depèn del material. Un metall fàcil de filar es podria aplicar sense complicacions. A d'altres els seria més complicat donar-los la forma de cable», afirma Teresa

Puig, investigadora de l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (Icmab). Actualment hi ha molta atenció posada en els cuprats, superconductors que milloren la seva eficiència quan se'ls afegeixen uns nanocompostos.

2

Energia per fusió nuclear. El 2022, els EUA van aconseguir un



El futur de l'energia passa per l'hidrogen verd

GISELA BOADA
Barcelona

L'emergència climàtica i la necessària des-carbonització obliguen a introduir noves estratègies i models productius ecològics, com la generalització de l'ús de l'hidrogen verd. Aquesta solució no és contaminant per si mateixa, per la qual cosa es presenta com l'alternativa més neta i eficaç per substituir les energies fòssils i reduir l'emissió de diòxid de carboni.

Per aconseguir l'hidrogen verd –un combustible universal, lleuger i molt reactiu– és necessari un procés químic conegut com a electròlisi, que consisteix a separar l'hidrogen de l'oxigen que hi ha a l'aigua a través d'electricitat obtinguda per fonts renovables.

Un dels principals avantatges de l'hidrogen verd és la seva capacitat d'emmagatzemar-se i la seva versatilitat per utilitzar-se als sectors econòmics. Més enllà de la seva utilitat en l'automoció –amb els vehicles impulsats per hidrogen–, també té aplicacions en sectors industrials com la producció d'acer, on pot reemplaçar els combustibles fòssils, o en la indústria química per a la producció d'amoníac verd, un fertilitzant que recolzaria la descarbonització de l'agricultura.

L'amoníac verd ja es produeix a Espanya a través de la planta d'hidrogen verd de Puertollano (Ciudad Real), la instal·lació en funcionament més gran d'Europa que actualment es troba en fase pilot. En aquest parc es genera hidrogen verd que es transporta a una fàbrica pròxima per produir l'amoníac sense contaminació.

Menys emissions

El projecte és el resultat de la col·laboració entre Iberdrola i el fabricant de fertilitzants Fertiberia, els quals esperen arribar el 2035 a les zero emissions en aquest procés de fabricació. De moment, amb aquesta nova instal·lació inaugurada el 13 de maig d'aquest any, la fàbrica de Fertiberia ja ha aconseguit reduir un 10% les emissions contaminants emeses al produir el fertilitzant, però la majoria de l'energia necessària per fabricar el compost químic continua sent l'hidrogen gris, el que es genera a partir de les energies fòssils com el gas natural.

Aquestes iniciatives pioneres al sector són molt importants perquè ajuntar la producció i el consum d'hidrogen permet crear microprojectes circulars que serveixen per demostrar a la resta del mercat, energètiques i indústries, que l'hidrogen verd és competitiu, o pot arribar a ser-ho.

L'ús de l'hidrogen verd encara és molt residual. Els alts costos de producció i la gran

demanda d'energia renovable que requereix l'electròlisi frena el desenvolupament d'aquesta alternativa energètica, que amb inversió i finançament podria arribar a competir en costos amb les fòssils. Per aquest motiu, la mirada ara està posada en apostar per utilitzar l'hidrogen verd en aquells sectors més difícils de transformar, com la indústria química dels fertilitzants.

Espanya, potencial líder del sector

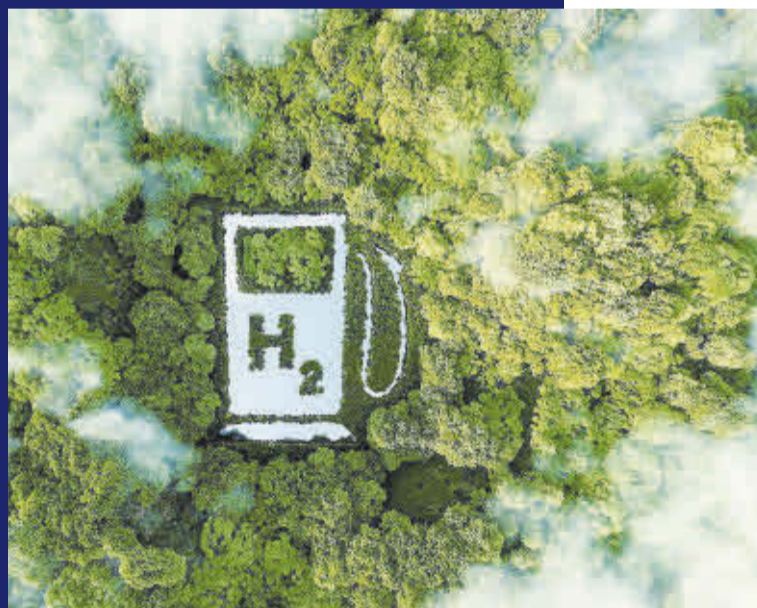
Espanya és un dels països amb més opcions per convertir-se en el líder europeu de l'hidrogen verd. Fins al moment s'han invertit 21.000 milions d'euros al país per desenvolupar projectes i investigacions científiques per a aquesta alternativa energètica.

Aquesta xifra –recollida en un estudi de l'Associació Espanyola de l'Hidrogen (AeH2)– gairebé triplica l'expectativa del Govern, que havia assenyalat un objectiu de 8.900 milions en el seu Full de Ruta de l'Hi-

L'amoníac verd, amb gran potencial com a fertilitzant, ja s'obté a partir d'una planta pilot a Puertollano

drogen aprovada a mitjans del 2020.

L'Agència Internacional de l'Energia ja va estimar l'any passat que Espanya representaria la meitat del creixement d'Europa en capacitat renovable dedicada a la producció d'hidrogen. La seva posició estratègica i la important xarxa de fonts d'energies renovables que disposa li permeten partir amb



avantatge inicial a l'hora d'implantar-se en la naixent economia de l'hidrogen verd mundial. Una situació que no només li donaria independència energètica (verd), també li obri-ria les portes al mercat internacional com a possible exportador.

Espanya té una oportunitat que ha d'aprofitar: el futur serà verd o no serà. ■

petit guany energètic en un experiment de fusió nuclear –el procés que genera energia a les estrelles–. És un sistema net i segur, que gasta poc material i no produeix escòries.

No obstant, l'electricitat necessària per als làsers de l'experiment va ser molt més gran que la que es va generar. El guany energètic i l'eficiència dels làsers haurien d'augmentar moltíssim abans de generar més energia de la que es gasta en conjunt.

Per a això falten dècades. Però la carrera està desfermada. A més del projecte dels EUA, hi ha el projecte Iter a Europa, i hi ha empreses que treballen en reactors de fusió compactes.

3

Superbateries. El preu de l'energia renovable fa anys que està en caiguda lliure. El que impedeix comptar-hi exclusivament és sobretot la seva variabilitat: no sempre hi ha vent o sol. Això posa el focus de la transició energètica a les bateries: bateries eficients i durables comunes podrien emmagatzemar l'energia per quan les seves fonts naturals fallen.

Per al seu ús en vehicles, també haurien de ser lleugeres i petites. I en tots els casos, haurien d'utilitzar materials comuns, al contrari de materials escassos extrets de països en desenvolupament, com el liti o el cobalt.

«Utilitzarem tipus de bateries diferents en funció de la seva aplicació, les reutilitzarem –per exemple, les que ja no serveixen per al cotxe es poden fer servir en emmagatzematge– i les reciclarem, traient els materials de ba-

teries velles», explica Rosa Palacín, investigadora de l'Icmab. Els experts esperen l'arribada de les bateries d'estat sòlid, que tindrien molta densitat energètica, i les bateries que utilitzen sodi (un material comú) en lloc de liti.

4

Trencar les barreres de la fotosíntesi en les plantes. Per frenar el canvi climàtic no s'ha només de deixar d'emetre, sinó també s'ha de capturar el CO₂ que està en l'atmosfera. Així ho afirma el full de ruta fixat per l'IPCC (Grup Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic). De moment, les millors màquines per absorbir CO₂ són les plantes: això és el que fan naturalment amb la fotosíntesi.

El CO₂ és capturat per un enzim, la Rubisco, que alhora produeix un compost tòxic que la planta ha de processar, el que treu a la fotosíntesi. «Hi ha projectes que pretenen millorar la captura de CO₂», apunta Iván Reyna, investigador del Centre de Recerca Agrigenòmica (Crag). Algunes plantes, com el blat de moro, la canya de sucre o l'atzavara, aconsegueixen aïllar la Rubisco.

5

Plaques solars hipereficients. L'eficiència màxima d'una placa solar és limitada a un màxim d'un 33%, segons la llei física de Shockley-Queisser. Les plaques comercials ronden un 18%, així que queda camp per córrer. A més, tot i que els preus de les plaques hagin baixat moltíssim, el silici que les compon no deixa de ser car per als països més pobres, perquè ha de ser molt pur. Això ha atret molta atenció cap a un altre semiconductor, la perovskita, que podria ser més barat i eficient que el silici. El problema és que conté un component tòxic, el plom. «Aconseguir una perovskita sense plom seria trencador», afirma Emilio Palomares, director de l'Institut Català d'Investigacions Químiques (ICIQ). ■