

ESTILS

Nanotecnologia: el poc

Els materials minúsculs han conquerit el nostre dia a dia i han revolucionat l'electrònica, la medicina i la construcció

NEREIDA CARRILLO
BARCELONA

El disc dur de l'ordinador, la crema solar, la nevera i el telèfon mòbil que portem a la butxaca. Encara que no ho sabem, totes aquestes coses fan servir la nanotecnologia. “La gent es pensa que la nanotecnologia és per d'aquí 20 o 30 anys, però ja és aquí”, diu el director de l'Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia (ICN2), Pablo Ordejón.

La nanotecnologia estudia i aprofita el poder de les coses petites, és a dir, abraça tècniques que manipulen la matèria a escala nanomètrica. Un nanòmetre és la milionèsima part d'un mil·límetre. Perquè ens entenguem, un cabell humà mesura 80.000 nanòmetres.

Com explica un cartell que rep els visitants a l'ICN2, al campus de Bellaterra de la UAB, la nanotecnologia no és només una qüestió de mida. El que és fascinant és que, com recull l'informe *Nanotecnologia: què és i com ens afectarà*, elaborat el 2009 per la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació, en aquesta escala “les lleis clàssiques de la física cedeixen pas a la física quàntica”. Per tant, a escala nanomètrica els materials tenen unes propietats molt diferents en color, conductivitat o resistència. Per exemple, l'or, a escala nanomètrica, canvia de color; o un material que sigui bon conductor pot esdevenir aïllant. “No cal inventar materials nous. Simplement donant una forma diferent i una mida molt més petita als materials que la humanitat fa servir des de fa milions d'anys, podem canviar-ne les propietats”, explica Ordejón.

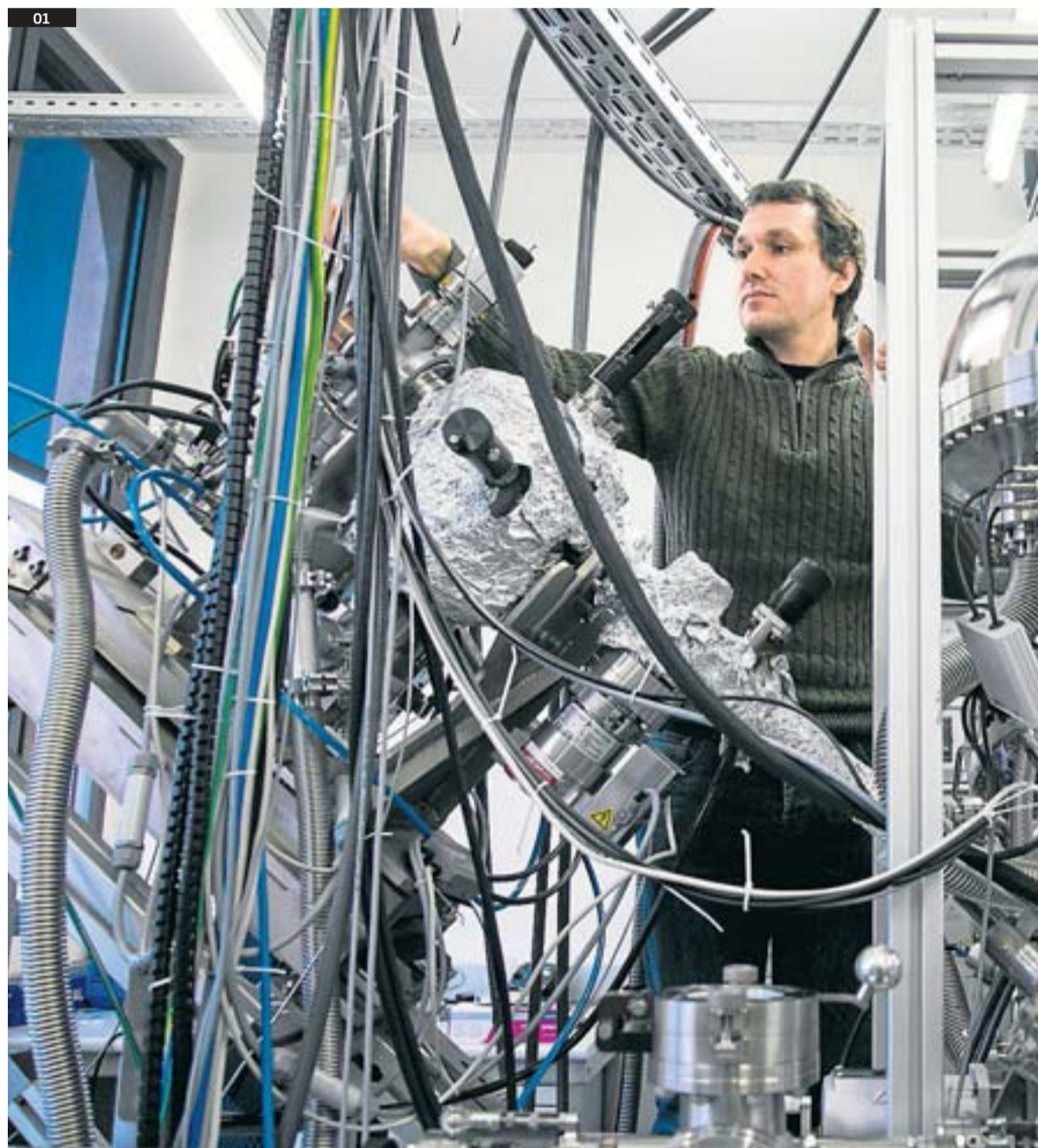
L'aplicació de la nanotecnologia s'estén a tots els àmbits: la medicina, l'electrònica, la construcció, el medi ambient o l'aeronàutica. Ja es fa servir en cremes solars, que contenen diòxid de titani que a escala petita és transparent, i no blanc. També s'uti-

litza en les neveres, que fan servir nanopartícules que maten els bacteris, o en la cosmètica, que així aconseguix un millor efecte d'hidratació i penetració, com explica la doctora Laura Lechuga, líder del grup de nanosensors i aplicacions bioanalítiques (NANOBI2A) de l'ICN2. Tot això ha sigut possible per la perspectiva visionària de Richard Feynmann, premi Nobel de física i considerat el pare de la nanotecnologia. El 1959 va pronunciar la famosa conferència *There's plenty of room at the bottom*, en què plantejava que encara hi havia molta feina en la matèria i obria a la comunitat científica el camí de la manipulació d'àtoms. Encara van caldre uns anys, però, perquè es desenvolupés un microscopi apte per treballar a escala atòmica i que catapultés la nanotecnologia fins on és ara.

Medicina i electrònica

L'informe calcula que abans del 2025 la nanotecnologia s'haurà consolidat com a indústria i el negoci dels seus productes superarà el bilió de dòlars. Els processadors dels ordinadors i dels telèfons mòbils avui ja es fabriquen a escala nanomètrica. Però la revolució serà molt més profunda quan es consolidi l'espítrònica, una disciplina que estudia una propietat dels electrons –l'espín– per canviar la forma en què els dispositius electrònics emmagatzemen les dades. Ordejón explica que amb l'espín es perd menys energia a l'hora de transportar dades i el dispositiu s'escalfa menys. A aquestes qüestions es dediquen alguns dels investigadors dels 15 grups de recerca que formen l'ICN2, que va ser acreditat l'any passat com a centre d'excel·lència Severo Ochoa.

Altres concentren els esforços en el camp de la medicina, en què, segons expliquen Ordejón i Lechuga, es treballa per millorar els tractaments contra el càncer o per detectar de manera precoç algunes malalties. El que s'està investigant permetrà aconseguir en un futur fàrmacs contra el càncer que tinguin



Usos
L'aplicació d'aquesta tecnologia abasta tot tipus d'àmbits

menys efectes secundaris i que, al mateix temps, siguin més eficaços. Això serà possible perquè, com explica Ordejón, incorporaran nanopartícules que “s'alliberen prioritàriament en el càncer” i no en la part sana i, per tant, “amb la mateixa dosi, l'eficiència és molt més gran”. Altres productes mèdics que s'investiguen al centre transformaran la manera com es fan les anàlisis o altres proves diagnòstiques avui.

“La idea és que si et trobes malament i vas al metge, et tregui una maquineta semblant a un iPhone i que amb unes gotes de sang, d'orina o una llàgrima et digui què és el que et passa”, explica Lechuga. Aquest mètode permetria detectar hepatitis, pneumònies o càncer de mane-

ra precoç, explica Lechuga, que afegeix que la intenció és que pugui revolucionar també l'atenció mèdica en països subdesenvolupats. El grup que dirigeix ja treballa en proves pilot a la Vall d'Hebron per diagnosticar malalties infeccioses, i a l'Hospital Clínic per detectar precoçment el càncer de còlon analitzant el sèrum del pacient. Per Lechuga, els avantatges d'aquests dispositius són la rapidesa i l'abaratiment de les anàlisis, però també el fet que permetrien “un millor control de la població”.

Imitar la natura

Les nanopartícules no es troben només als laboratoris, sinó també a la natura. Per exemple, els colors de les

der de les coses petites



Falten més estudis toxicològics i un marc legal

L'informe elaborat fa sis anys per la Fundació Catalana per a la Recerca ja assenyalava els punts febles de la nanotecnologia, que ho continuen sent: una regulació vaga i una escassetat d'estudis sobre els seus possibles efectes nocius. El director de l'ICN2 afirma que el debat sobre la regulació està molt viu i subratlla la necessitat de dotar-nos, com a societat, de lleis que garanteixin la seguretat de tots aquests productes. Afegeix que la falta d'una regulació meticulosa també està desincentivant la inversió d'algunes empreses, que temen apostar per nanopartícules que potser d'aquí uns anys estaran prohibides.

Ordejón subratlla que la majoria de partícules amb què es treballa avui en nanotecnologia són innòcues, però també reconeix que els estudis sobre toxicitat són més complexos: "Fer estudis de toxicitat en nanopartícules és molt més complicat que en química tradicional, perquè la variabilitat és molt superior". A més del debat sobre la seguretat, també ocupen la indústria les implicacions ètiques de la nanotecnologia, que cada cop se superposa més a la biologia: ¿fins a quin punt s'ha de canviar la vida per mètodes artificials?

ESTUDIANT EN CLAU NANOMÈTRICA

01. Els grups de l'ICN2 comparteixen aquest espectroscopi. Cal una màquina complexa com aquesta perquè res desvirtui els resultats de la recerca. 02. Pablo Ordejón, director de l'ICN2. CRISTINA CALDERER

ales de la papallona es deuen a les seves nanoestructures. Sovint els investigadors aspiren a imitar aquests fenòmens naturals. És el cas del projecte en què està treballant actualment Valerio Pruneri, professor Icrea de l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), ubicat a Castelldefels.

La seva referència és la flor de lotus, que, gràcies a la seva superfície nanoestructurada, repel·leix qualsevol tipus de líquid. Aquest fenomen s'està fent servir per fer superfícies que no s'embrutin en llocs com els quiròfans, o vidres de cotxes que no es mullin amb la pluja. En el cas de Pruneri, estan treballant en una pantalla per a les màquines del metro o per als caixers en què els bacteris s'enganxin menys.



Investigació
Els estudis busquen millorar tractaments contra el càncer

El projecte, explica Pruneri, està en un estadi molt avançat. A més de Pruneri, a l'ICFO molts altres científics estudien la interacció entre la llum i la matèria a escala nano, com Romain Quidant, Premi Nacional de recerca 2014 en la categoria Talent Jove pel seu estudi de diagnòstic de malalties fent servir nanopartícules activades per la llum.

Més enllà de productes que ja són al mercat i de les investigacions en curs en els sectors esmentats, la nanotecnologia està cridada a revolucionar la vida quotidiana i l'economia en molts altres àmbits. Lechuga explica, per exemple, que el seu grup també investiga la manera de detectar contaminants de l'aigua de manera precoç. Afegeix que altres

troballes són la fabricació de roba que no s'arruga ni es taca i que, en uns anys, veurem avions més lleugers i que gastaran menys combustible. Ordejón explica que ja es fabriquen productes de neteja i desinfecció més eficaços gràcies a la nanotecnologia. Tot això sense oblidar el material revulsiu per excel·lència, el grafè, un material molt fi, bon conductor d'electricitat, molt dur i amb propietats òptiques úniques. La Unió Europea aposta molt per aquest material, amb el qual es fabricaran pantalles flexibles i transparents per als mòbils i bateries amb molta més autonomia per als cotxes elèctrics. És evident que la revolució que està començant serà la de les coses petites. —

