

# Nanotecnociència a l'aula

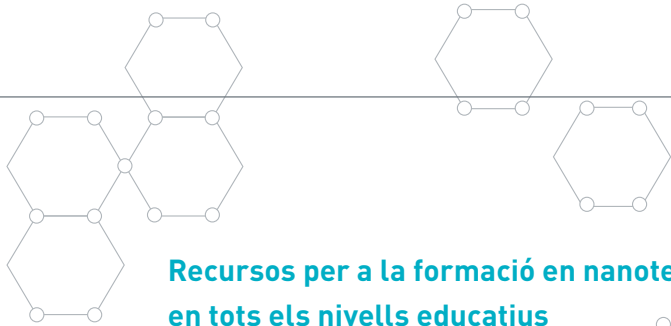
Fernando Sapiña

Institut de Ciència dels Materials, Parc Científic, Universitat de València

En la dècada dels setanta del segle passat, al Jardí Botànic de Berlín es va realitzar un estudi sistemàtic de la superfície de les fulles de diferents plantes mitjançant microscòpia electrònica de rastreig. Els investigadors van observar que les fulles d'algunes plantes estaven molt netes i que aquestes fulles, en observar-les al microscopi electrònic, tenien una superfície molt rugosa: d'una banda, les cèl·lules de les fulles aportaven una rugositat a escala micromètrica però, a més, aquestes cèl·lules estaven recobertes per cristalls de cera de dimensions nanomètriques. El resultat és que la superfície d'aquestes fulles són superhidròfobes: repel·leixen l'aigua. Aquesta propietat és el resultat de la presència dels cristalls de cera i d'aquesta rugositat a escala micro i nanomètrica. Una planta comuna que presenta aquesta propietat és la caputxina (*Tropaeolum majus*), que s'utilitza com a ornamental i té flors comestibles. Una inclinació mínima d'una de les fulles permet que una gota d'aigua es moga sobre la seua superfície, arrossegant les partícules de brutícia. Des de fa alguns anys, les paraules nanociència i nanotecnologia ixen sovint en els mitjans de comunicació. La nanociència és l'estudi de fenòmens i la manipulació de materials a escales atòmica, molecular i macromolecular. La nanotecnologia és el disseny, la caracterització, la producció i l'aplicació d'estructures, dispositius i sistemes mitjançant el control

de la forma i la grandària a escala nanomètrica. El prefix nano- deriva del grec i, en l'àmbit que ens ocupa, es refereix a una mesura de longitud, el nanòmetre, la mil·lèsima part d'un mil·límetre. Els materials que es presenten en forma nanomètrica tenen propietats diferents si es comparen amb els mateixos materials quan es presenten en forma de partícules de més mida. Pensem en l'or, un metall de color groc: les dispersions col·loïdals de nanopartícules esfèriques d'or d'una grandària d'uns 15 nanòmetres presenten un color roig vi molt atractiu. Hi ha diferents recursos didàctics en la xarxa sobre aquesta àrea d'investigació interdisciplinària i amb una especial rellevància científica i social. Un d'aquests recursos és la unitat didàctica *Nanociència y nanotecnología: entre la ciencia ficción del presente y la tecnología del futuro*. Editat per la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) l'any 2009, el llibre es pot descarregar en versió electrònica de forma gratuïta de la pàgina web de la FECYT. Va ser concebut com una eina per al professorat i l'alumnat de secundària i batxillerat, i es pot fer servir en diferents assignatures, atès

el caràcter transversal de la nanotecnociència. Estructurat en nou capítols, aquesta unitat aborda, entre altres temes, les interaccions entre aquestes àrees i la ciència dels materials, la química, la biotecnologia o l'electrònica, les possibles aplicacions i les seues implicacions. El segon recurs que us vull presentar és el material elaborat en el projecte NANOYOU-Nano for Youth, finançat pel Setè Programa Marc de la Comissió Europea. El seu objectiu va ser fomentar els coneixements bàsics sobre nanotecnologia entre els joves i animar-los a participar activament en el debat sobre els seus aspectes ètics, legals, socials i ambientals. Amb aquesta finalitat van desenvolupar materials i activitats que van posar a prova amb la col·laboració de cinquanta centres de diferents països europeus, entre els quals n'hi havia quatre de l'estat espanyol. En el seu portal web podeu trobar material audiovisual, pòsters i presentacions. Us hi podeu descarregar unes excel·lents guies educatives per al professorat, en anglès, constituïdes per onze temes agrupats en dos mòduls teòrics. També hi trobareu, de nou en anglès, un mòdul experimental, constituït per quatre experiències que il·lustren alguns dels conceptes exposats en els mòduls teòrics. I, el que és més important, una sèrie d'eines, traduïdes al català i al castellà, desenvolupades per a utilitzar-les a les aules, que inclouen presentacions, pòsters o jocs de rol, amb recomanacions sobre les edats més apropiades per a emprar aquests materials. *Mètode*, la revista de difusió de la investigació de la Universitat de València, va publicar fa uns quants anys un monogràfic dedicat a la nanotecnociència (podeu accedir als articles que el componen a través del seu portal web). Pedro Serena, investigador de l'Institut de Ciència de Materials de Madrid i coautor de la unitat didàctica editada per la FECYT, hi va participar



## Recursos per a la formació en nanotecnociència en tots els nivells educatius



© Miguel Lorenzo

### Fernando Sapiña Navarro

és professor del Departament de Química Inorgànica i investigador de l'Institut de Ciència dels Materials de la Universitat de València. En aquests moments, la seua activitat investigadora se centra en la preparació i caracterització de materials per a barreres tèrmiques, multiferroics i nanomaterials. És coautor de més de noranta articles científics i autor dels llibres *Un futur sostenible?* i *El repte energètic*. Col·labora amb la revista *Mètode*, on du la secció, "La Ciència a taula", que aborda les relacions entre la ciència i la cuina. Forma part del consell assessor de la Càtedra de Divulgació de la Ciència-UCC+i de la Universitat de València, i dirigeix les col·leccions de llibres "Sense Fronteres/Sin fronteras" i "Ciència entre lletres".

1



2

amb l'article «La revolució d'allò xicotet». Al final d'aquest article assenyalava un aspecte que, per a mi, és fonamental: la importància de la formació en nanotecnociència en tots els nivells educatius. D'aquesta manera s'aconseguirà que la societat estiga preparada per a afrontar amb bons fonaments els reptes que plantejaran les aplicacions d'aquesta àrea. Però es tracta, també, de propiciar que la nostra societat participe activament en la generació de nous coneixements, productes i serveis: o lluitem per ser protagonistes, amb tots els avantatges que això comporta, o ens limitarem, una vegada més, a ser espectadors del desenvolupament científic i tecnològic. ■

### ENLLAÇOS

[www.fecyt.es](http://www.fecyt.es)  
[www.nano.eu/ca.html](http://www.nano.eu/ca.html)  
[www.nano.eu/es.html](http://www.nano.eu/es.html)  
[www.metode.cat](http://www.metode.cat)

### LLIBRES

*La nanotecnologia*. Pedro A. Serena. Los libros de la Catarata. Madrid, 2010.  
*Una revolució en miniatura: nanotecnologia al servei de la humanitat*. Amador Menéndez. Edicions Bromera. Alzira, 2010. (Publicat en castellà per Publicacions de la Universitat de València).

1. El color groc ataronjat del vidre que Fernando Sapiña manté a la mà té el seu origen en les nanopartícules de plata que conté aquest material. 2. Una làmina molt fina de grafit levita sobre uns imants.