



L'escala nanomètrica

La capacitat de manipular la matèria a escala nanomètrica s'ha convertit en una de les tecnologies més prometedores del nostre temps. La natura mateixa es podria considerar el darrer nanotecnòleg, ja que ens proveeix exemples fascinants de complexitat i funcionalitat, com ara les propietats del diamant o del grafit, la conformació i la funció de les proteïnes, l'estructura dels virus, els mecanismes de locomotora dels bacteris, les capacitats dels adhesius amb efecte dragó (*gecko*), les propietats d'autoneteja de les fulles del lotus, les propietats incomparables de la seda de l'aranya o l'organització dels teixits biològics. Tots els casos apunten cap als beneficis inimaginables de tenir un control molecular i nanomètric, i ens inspiren per desenvolupar la pròxima generació d'avenços tecnològics.

El terme *nanotecnologia* va ser emprat per primera vegada pel científic japonès Norio Taniguchi el 1974, en descriure el concepte proposat quinze anys abans pel científic nord-americà Richard Feynman, en què preveia la manipulació de la matèria a escala atòmica i molecular, com si estigués utilitzant peces de Lego per crear materials. Les dues darreres dècades, avenços tecnològics notables, sumats a un augment en el coneixement científic, han empès les nanotecnologies i n'han accelerat la diversificació. Avui, les nanotecnologies són sinònim de progrés i potencial. *Nano* s'ha convertit en un prefix de moda emprat en moltes pel·lícules de ciència-ficció, en productes comercials que volen mostrar una superioritat tecnològica, o per un grup entusiasta de científics que busquen obtenir un avantatge competitiu. La veritat és que les nanotecnologies són cada cop més sofisticades, més disponibles, i creixen en nombre per la recerca de noves aplicacions. Al món, ha augmentat exponencialment el nombre d'universitats, institucions, empreses privades i països que consideren la nanotecnologia com una eina essencial per a desenvolupar-se. Molts veuen aquesta expansió sorprenent com l'inici d'una *revolució de la nanotecnologia*, amb capacitat de proposar solucions a alguns dels problemes més importants del nostre temps.

Perquè les nanotecnologies s'utilitzen com a eines per resoldre problemes en gairebé tots els camps. Pel que fa a

l'energia solar, per exemple, l'emmagatzematge de l'energia que es fa a partir d'un minut de sol seria suficient per abastir la demanda d'energia del món durant tot un any; per tant, la nanotecnologia s'està utilitzant en la fabricació de cèl·lules solars d'alta eficiència per desenvolupar materials fotovoltaics més eficients. Tindrà també un paper notable en la disponibilitat futura d'aigua dolça, de la qual avui només s'aprofita l'1%, i que és tan escassa per a més de 600 milions de persones a tot el món. En aquest cas, la nanotecnologia es fa servir per desenvolupar filtres capaços de purificar l'aigua salada o l'aigua potable contaminada. També es planteja per solucionar el problema de l'escassetat d'aliments: per exemple, en zones molt seques es desenvolupen capes de sorra primes per conservar, emmagatzemar i utilitzar l'aigua de la pluja per a l'agricultura.

En molts altres àmbits, com ara el transport, la indústria aeroespacial, la construcció, els cosmètics i els tèxtils, la innovació es busca en la nanotecnologia. En medicina, s'estudia com augmentar la capacitat d'interactuar amb precisió amb les estructures fonamentals, com ara les cèl·lules i les proteïnes. Es podrien generar oportunitats innovadores, ja que es pot pensar en nanopartícules intel·ligents capaces d'atacar i matar cèl·lules canceroses. També nous biosensors i sistemes de diagnòstic més sensibles i selectives, que permetin el diagnòstic de malalties en etapes precoces de manera molt més segura.

Nous dispositius complexos de precisió elevada, com ara el *lab-on-a-chip* ('laboratori en un xip'), que descobreixen nous fàrmacs terapèutics i faran més fàcil estudiar cèl·lules i processos biològics, que ens permetran comprendre la naturalesa i prevenir moltes malalties. En el camp de la medicina regenerativa, es podran implantar fàcilment materials intel·ligents en una ferida, capaços d'estimular les cèl·lules per regenerar teixits específics, com ara la medulla espinal després d'una lesió, el teixit cardíac després d'un infart, o el cartílag i l'os després d'una lesió. També podem pensar en impressores capaces d'imprimir en 3D cèl·lules, proteïnes, factors de creixement, i teixits i òrgans per implantar en pacients. Aquests exemples només són el començament del que ha de venir. L'exploració del món a nanoescala obre oportunitats emocionants i la possibilitat de fer descobriments potencialment revolucionaris. |