



## Opinió



Xavier Trepat / Investigador ICREA a l'Institut de Bioenginyeria de Catalunya

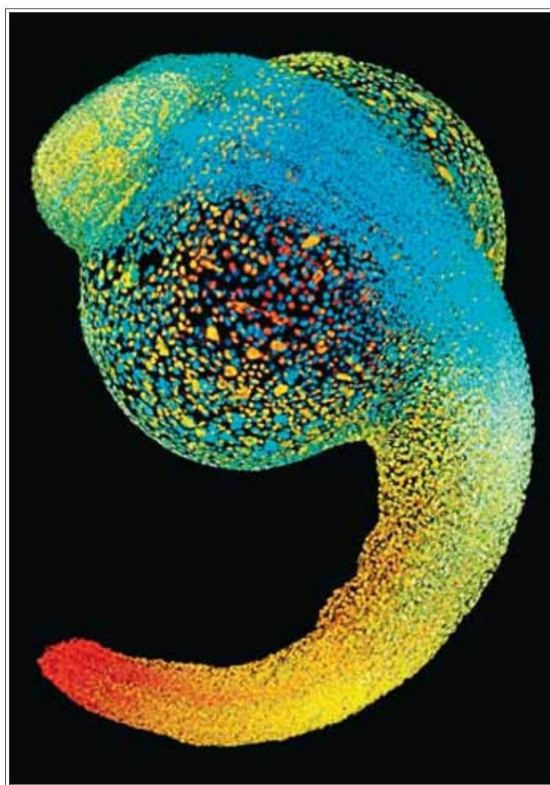
# La vida: un nou estat de la matèria?

**L**a física i la biomedicina han estat tradicionalment disciplines aliades en la conquesta de l'estat del benestar. Descobriments derivats del món de la física, com ara els rajos X, els làsers, els microscopis o els ultrasons, han esdevingut eines universals de diagnòstic i teràpia. Sense elles és impossible concebre l'augment sistemàtic de l'esperança de vida que hem experimentat al llarg del darrer segle.

Avui en dia física i biomedicina estan reinventant la seva relació, passant d'una aliança tecnològica a una fusió conceptual: una nova generació de físics desembarca amb força en les ciències de la vida, però no per aportar solucions tecnològiques, sinó per aportar una nova manera de pensar. Ja no es tracta de desenvolupar eines de suport a la biomedicina, sinó de reescriure-la. Es tracta d'estudiar la vida com un nou estat de matèria: la matèria viva. Ha arribat el moment en què paraulem com ara *proteïnes, gens i cèl·lules* es barregin amb *forces, fluxos i viscositats*. I tot plegat seguint l'estricta llengua de les equacions matemàtiques.

El repte és majúscul. La matèria inerta obeeix lleis simples i universals. En canvi, els organismes vius funcionen mitjançant complexos mecanismes que la selecció natural ha fet evolucionar al llarg de milions d'anys i que varien entre cèl·lules i organismes diferents. Existeixen lleis universals de la matèria viva anàlogues a les que expliquen la matèria inerta? Dit d'una altra manera, podem trobar relacions universals i predictives entre els diferents actors, físics i químics, que governen el funcionament dels organismes? I si és així, quin és l'origen d'aquestes lleis?

Les cèl·lules són grans reactors químics, però també entitats físiques i com a tals estan subjectes a les lleis de la física i poden utilitzar-les per desenvolupar mecanismes tan potents com els químics. Al cap i a la fi, la vida no seria possible si els embrions no fossin capaços de generar les forces físiques que els donen forma. I el càncer no seria una malaltia mortal si les cèl·lules tumorals no fossin capaces de generar forces



Un embrió de peix zebra, que té 22 hores d'evolució i està format per unes 50.000 cèl·lules, vist al microscopi. ARXIU

que les desenganxen dels tumors primaris i els permeten propulsar-se pel cos fins a formar una metastasi.

La necessitat de fomentar una recerca que integri física i biomedicina és avui reconeguda àmpliament per la comunitat científica. Fent-se ressò d'aquesta necessitat, les grans potències científiques mundials estan dedicant grans pressupostos a la creació de programes i centres de recerca multidisciplinaris. L'any 2009, en plena crisi econòmica, el govern dels Estats Units va aprovar un pressupost de 150 milions de dòlars dedicat a "la física contra el càncer". També l'any 2009 a la ciutat de Boston s'hi va crear el Wyss Institute, finançat amb una donació filantròpica de 250 milions d'euros, la més gran de la història fins aquell moment, amb l'objectiu de fer "enginyeria inspirada en els sistemes biològics". Paral·lelament, el govern de Singapur va fundar el Mechanobiology Institute, basat en gran part en el "fitxatge" d'investigadors estrella de grans universitats americanes, amb l'objectiu d'entendre

la interacció entre el món mecànic i la funció biològica. Molt més recentment, l'abril d'aquest any, s'ha creat al cor de Londres el Francis Crick Institute, que unirà en un sol espai els millors científics d'un ampli ventall de disciplines.

Malgrat les seves limitacions pressupostàries, Catalunya està ben posicionada en la cursa cap a la multidisciplinarietat. El programa ICREA de la Generalitat ja fa anys que fomenta la contractació d'investigadors de renom en l'àmbit multidisciplinari, molts d'ells vinguts de fora de l'Estat espanyol. Els nostres centres de recerca i universitats capdavanteres publiquen amb freqüència estudis multidisciplinaris a les millors revistes científiques, com ara *Science* i *Nature*. Catalunya disposa d'un centre de recerca íntegrament multidisciplinari, l'Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC), on treballen 225 investigadors de 27 països diferents i formacions diverses com ara la física, la química, la biologia, l'enginyeria i la medicina. Aquest entorn multidisciplinari permet el desenvolupament de nanorobots autopropulsats per ser dirigits selectivament cap a teixits malats, la síntesi d'una nova generació de fàrmacs activats per la llum, la generació d'òrgans fora del cos per ser reimplantats o la identificació dels mecanismes físics que governen la invasió en càncer.

Catalunya té l'oportunitat única d'utilitzar aquest impuls per establir-se en l'àmbit mundial com una referència en la recerca multidisciplinària en biomedicina. Per fer-ho sembla raonable seguir el full de ruta marcat per les grans potències científiques mundials. El primer pas és destinar recursos públics i filantròpics a finançar la recerca bàsica i de qualitat en centres que integrin investigadors de diverses disciplines científiques. En paral·lel cal que els graus universitaris clàssics creuin els seus plans d'estudis: calen físics que entenguin com funciona una cèl·lula i calen biòlegs i metges que sàpiguen resoldre equacions diferencials. Finalment, és urgent construir ponts de diàleg entre un sector sòlid de recerca bàsica, el món clínic i la indústria.



La necessitat d'una recerca que integri física i biomedicina és avui reconeguda àmpliament per la comunitat científica