

Diverses imatges (aquí i a les pàgines següents) de geometries fractals, clar exemple del component estètic en la ciència. Com afirmava Mandelbrot, pare d'aquests estudis, "la geometria fractal revela una cara de la matemàtica[...]: tot un món de bellesa que ni tan sols podem sospitar".

EL TEMPS

## L'estètica, la cara oculta de la ciència

El 29 de maig de 1919, l'astrònom britànic Arthur Stanley Eddington, encapçalant una expedició de la Royal Society a l'illa centreafricana de Príncipe, provava, entre rafegues de vent i ruixats intermitents, de fotografiar estrelles mentre durés l'eclipsi de sol que succeïa al cel. L'objectiu de l'expedició era comprovar una de les prediccions de la teoria de la relativitat general, formulada per Albert Einstein el 1915, segons la qual els raigs de llum són desviats en passar prop d'un objecte de massa considerable, com ara el sol. Un dia de setembre d'aquest mateix any, al seu despatx de Zuric, Einstein aclaria uns dubtes a una estudiant quan un missatger va trucar a la porta amb un telegrama. Einstein obrí el missatge i va llegir-hi que les observacions d'Eddington havien confirmat la seva predicció.

KRTU i Caixa Catalunya organitzen una trobada sobre l'estètica de la física. I és que la creativitat i la bellesa també han tingut la seva importància en els estudis científics.

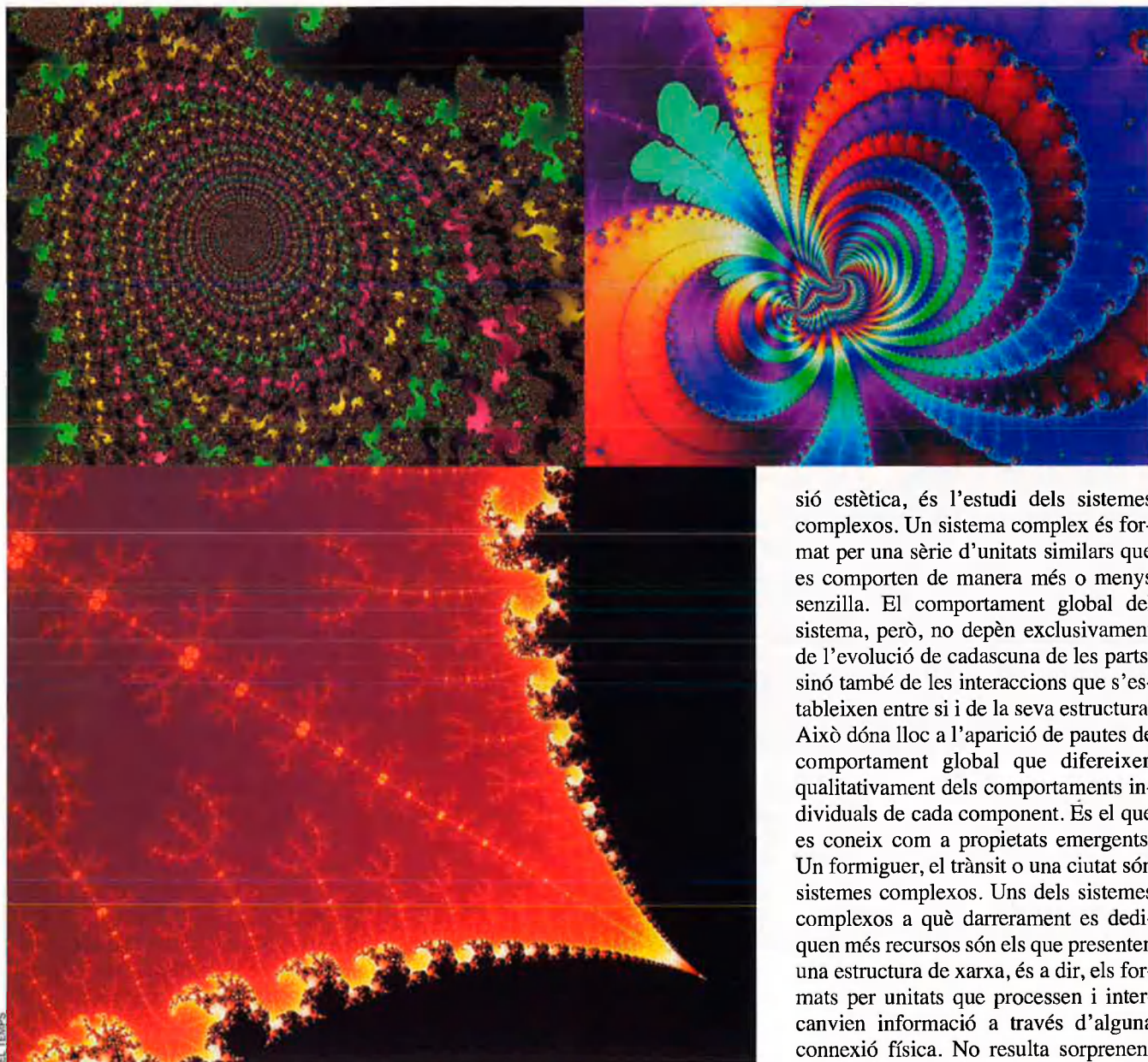
Sense immutar-se, va passar el telegrama a la seva alumna, que, en llegir-lo, manifestà notòriament la seva alegria. Sorpresa per l'aplom i la seguretat d'Einstein, l'alumna va demanar-li què hagués fet si l'experiment no hagués

confirmat la teoria, a la qual cosa Einstein va respondre: "M'hagués sabut greu pel bon Déu. La teoria és correcta."

En nombroses ocasions, Einstein havia manifestat la seva completa certesa que els resultats que estava obtenint havien de ser correctes, fonamentalment per la seva bellesa. Richard Feynman, un dels físics més importants del passat segle XX, argumentava, referint-se a la recerca en física teòrica, que "és possible saber quan tens raó abans de comprovar totes les conseqüències. Pots reconèixer la veritat per la seva bellesa i simplicitat". I és que, al contrari del que es pugui pensar, la física teòrica és un camp on la imaginació i la creativitat poden arribar a ser tan importants com un desenvolupament matemàtic correcte. "Els físics estan impulsats per l'estètica tant com els novel·listes", apunta el físic i novel·lista Alan Lightman.

**La dimensió estètica de la ciència.** De manera lleugerament diferent al que succeeix en física teòrica, en els darrers anys el component estètic ha guanyat importància en alguns dels camps de recerca científica més innovadors, potser no tant com a element de judici sinó com a resultat de la pròpia recerca. És el cas, per exemple, de la geometria fractal, concebuda i desenvolupada pel matemàtic francès Benoît Mandelbrot durant la dècada dels anys setanta. Des de llavors, aquesta nova branca de la matemàtica s'ha erigit en una eina de potència extraordinària en la descripció d'una gran varietat de sistemes i processos naturals: des dels cúmuls de galàxies fins als flocs de neu, passant per la superfície de les illes, els cabals fluvials, la forma dels arbres, etc. A més, tal com indica el mateix Mandelbrot, "la geometria fractal revela que alguns dels capítols més austers i formals de la matemàtica tenen una cara oculta: tot un món de bellesa plàstica que ni tan sols podíem sospitar". Hi ha qui es pregunta si aquesta bellesa amagada és inherent a la pròpia natura o bé si la ment humana, en el seu afany d'intentar comprendre allò que l'envolta, selecciona, no sempre de manera conscient, les estructures explicatives amb un contingut estètic rellevant.

Un altre dels camps de recerca científica més estimulants, tant per l'ampli ventall d'aplicacions com per la dimen-



sió estètica, és l'estudi dels sistemes complexos. Un sistema complex és format per una sèrie d'unitats similars que es comporten de manera més o menys senzilla. El comportament global del sistema, però, no depèn exclusivament de l'evolució de cadascuna de les parts, sinó també de les interaccions que s'estableixen entre si i de la seva estructura. Això dona lloc a l'aparició de pautes de comportament global que difereixen qualitativament dels comportaments individuals de cada component. És el que es coneix com a propietats emergents. Un formiguer, el trànsit o una ciutat són sistemes complexos. Uns dels sistemes complexos a què darrerament es dediquen més recursos són els que presenten una estructura de xarxa, és a dir, els formats per unitats que processen i intercanvien informació a través d'alguna connexió física. No resulta sorprenent tant d'esforç i dedicació quan els científics expliquen quins són els sistemes que es proposen comprendre amb aquestes tècniques: la generalització de tots els sistemes de comunicació i informació que ha culminat amb l'aparició d'Internet, o les xarxes neuronals que determinen el funcionament del cervell humà, encara tan desconegut per a la ciència. Un altre àmbit d'estudi similar és el constituït pels sistemes econòmics, en particular la borsa i l'evolució dels preus, que també estan sent estudiats en una nova disciplina anomenada econofísica. Fins i tot el llenguatge pot ser tractat amb les eines que ha desenvolupat la ciència dels sistemes complexos.

### **La cita internacional: "Física de l'estètica"**

Remarcant sobretot el valor estètic de la ciència i la seva relació amb altres àmbits culturals, el KRTU (Creació i cultura, Recerca, Tècnica i tecnologia, Universals), del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, i la Fundació Caixa Catalunya organitzen la cita internacional "Física de l'estètica, noves fronteres de l'art, la ciència i el pensament", que tindrà lloc els propers 6 i 7 de setembre a l'auditori Caixa Catalunya de l'edifici de La Pedrera de Barcelona. Aquesta trobada pretén apropar-se de manera pluridisciplinària a temes com l'estudi de l'univers com un tot, la física de les partícules elementals que constitueixen la matèria, la nanotecnologia, els sistemes complexos i els sistemes en què l'atzar és un dels ingredients principals. Però aquesta aproximació no es durà a terme tan sols per mà de científics, sinó que també hi intervindran professionals d'altres àmbits de la cultura: la literatura, la música, la pintura o la coreografia hi seran presents, i fins i tot la gastronomia i l'enologia hi ficaran cullerada.

*Toni Pou*