

La geometria fractal, un nou sistema per a entendre el sistema viu

## Una geometria alternativa

La ciència persegueix de fa molt de temps una manera de descriure amb exactitud les formes i els objectes que l'univers dibuixa, però que la geometria clàssica no ha definit amb precisió. L'aparició de la geometria fractal obre noves possibilitats, que ara podem observar al Planetari de Castelló.

**E**l món real irregular no és pot representar en un model geomètric clàssic i, en conseqüència, han d'aparèixer altres models que puguin donar compte de la realitat en tot tipus de simulacions. Ara el Planetari de Castelló ens ofereix una magnífica mostra de figures nascudes de la geometria fractal. Si ens sorprenen per la seua bellesa, la seua utilitat permet, a més a més, l'avanç de diverses àrees tecnològiques.

En essència, figures que consten de components d'orientació i magnituds variables, si bé amb un aspecte similar entre el tot i les parts.

La denominació "fractal" fou creada per Mandelbrot en l'any 1974, de l'adjectiu llatí *fractus*, que significa 'interromput' o 'irregular'. Amb aquesta denominació es reforça la intenció de buscar una nova geometria que permeta de descriure des de l'exterior la forma real dels objectes del nostre entorn.

De fet, la geometria euclidiana fracassa davant una realitat irregular, com ara el model atmosfèric, ple de turbulències, on l'estudi continu i homogeni no és vàlid ni com a primera aproximació.

Bàsicament, aquestes figures fractals naixen de la matemàtica a partir de fórmules reiteratives no gaire complicades.

Per entendre la decidida influència que té aquesta geometria en la programació d'ordinadors, hem de partir de la idea d'autosimilitud present en les figures fractals.

Per produir un fractal matemàticament, com que la forma global es pot construir tot i repetir el mateix element indefinida-

ment, aleshores són ideals per a fer senzills programes d'ordinador, de manera que es produeix un model d'irrealitat que partitipe d'algunes propietats del món real.

Així, doncs, els fractals tenen les principals aplicacions en els gràfics obtinguts mitjançant ordinador i ofereixen la respos-

bució de matèria en el nostre univers.

A fi de representar la realitat, dels fractals geomètrics perfectament similars pot passar-se a la simulació de formes naturals mitjançant la combinació de l'atzar i l'autosimilitud. Els fractals ideals posseeixen un detall infinit, tot i que en la natura facen aparició els paràmetres moleculars que tallen el procés d'autosimilitud.

A petita escala apareixen estructures fractals en col·loides i aerosols, superfícies d'alguns materials, en fenòmens de creixement de cossos sòlids —com ara en agregació, coagulació, cristallització, etc.— o bé en les estructures cel·lulars dels organismes vius.

La formació d'unions entre les diverses cèl·lules que formen els organismes crea un conjunt de passos de magnituds heterogènies, semblants als objectes fractals. Ara aquest model de geometria *desordenada* ja permet de fer una descripció

precisa dels intercanvis que se succeeixen, a escala reduïda, en macromolècules entre els diversos teixits animals.

Tot i això, encara no es comprenen les conseqüències fisiològiques que poden tenir les geometries fractals en els sistemes vius. Arreu del món, diversos grups investiguen les característiques d'aquest tipus d'arquitectura en les xarxes de vasos sanguinis, com ara els pulmons o bé el cor.

Els fisiòlegs més coneguts que hi treballen afirmen que la geometria fractal es convertirà aviat, sense cap dubte, en l'enfocament essencial per a comprendre els sistemes vius.



Un paisatge fractal aconseguit en una simulació pel computador de B. Mandelbrot.

ARXIU

ta més pràctica als problemes creats per la producció de formes irregulars realistes per a tot tipus de paisatges imaginaris.

Però no pensem que la divisió repetida d'un objecte siga un fenomen exclusiu de la programació, nascut d'un model matemàtic casual i arbitrari, només visualitzable en les pantalles d'un ordinador. Moltes de les formes que existeixen en la natura procedeixen d'un fraccionament sens fi.

Els descobridors d'aquestes noves formes fractals no trigaren a adonar-se que són adequades per a representar matemàticament multitud d'objectes i formes naturals: costes, models del relleu terrestre, núvols, cràters meteòrics en les superfícies planetàries o, inclús, la distri-

Josep M. Trigo