

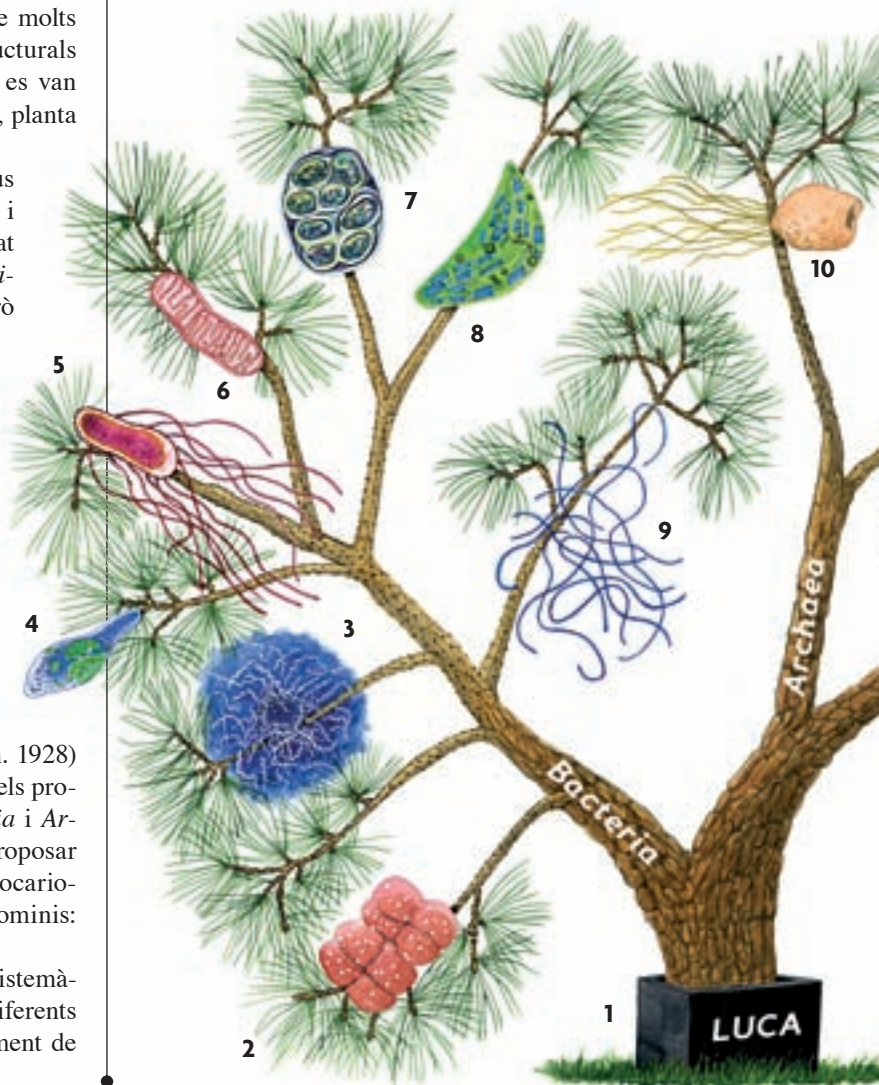
A DÉU NO LI AGRADA L'ETIQUETA

La natura té una complexitat que excedeix àmpliament la capacitat de la imaginació humana. El descobriment i l'explotació de la biodiversitat, sens dubte, ens han ajudat a arribar a un cert coneixement i comprensió del món natural. Encara que tots els processos ecològics essencials de la biosfera són determinats i regulats per les activitats dels microorganismes, per a la majoria de les persones la consciència emocional i la percepció de la natura se centren en els grans vertebrats, alguns insectes de colors llampants i determinats espais naturals destacats. La superfície del nostre planeta ha canviat com a resposta a les activitats de la vida que s'hi desenvolupa, de la mateixa manera que la vida ha canviat en resposta a l'evolució de la Terra. Els microorganismes han tingut una contribució decisiva a l'evolució, encara que aquesta sigui un fet que solament s'ha conegut recentment. Totes les grans innovacions metabòliques (síntesi i degradació de molts diferents compostos cel·lulars) i algunes d'estructurals (com ara el citosquelet o la mort programada) es van produir abans de l'aparició de qualsevol animal, planta o fong.

Des dels temps d'Aristòtil els organismes vius s'havien dividit en dos grans «regnes»: animals i plantes. Aquesta tradició és reflectida en l'Edat Mitjana per Ramon Llull, que en el seu *Arbor scientiae* descriu tot allò que és viu, orgànic, però sense sentiment, en el segon llibre, *Arbor uegetalis*; però que quan aquests éssers vius presenten sentiments, són animals, els inclou en el tercer llibre, *Arbor sensualis*. Atesa l'ambigüitat d'alguns organismes unicel·lulars que anaven descobrint-se en el segle XIX, Ernst Haeckel (1834-1919) presenta en 1866 un arbre de la vida on hi ha un tercer «regne», *Protista*, per incloure aquells organismes amb aspectes intermedis entre plantes i animals, protozous, algues unicel·lulars, etc. Dins d'aquest regne estaven representats els bacteris, que van rebre el nom de *Monera*. El 1977, arran dels estudis de Carl Woese (n. 1928) sobre la seqüència de nucleòtids del RNAr 16S, els procarïotes es van dividir en dos grups: *Eubacteria* i *Archaeobacteria*. En la dècada de 1990, Woese va proposar rebatejar els grups dels eucariotes, i els dels procarïotes (eubacteris i arqueobacteris) en tres grans dominis: *Eukarya*, *Bacteria* i *Archaea*.

Classificació, nomenclatura, identificació, sistemàtica, taxonomia, filogènia, són paraules ben diferents i utilitzades sovint pels biòlegs, però freqüentment de

manera poc precisa. Classificació és un terme molt extens aplicable més enllà de les ciències biològiques. És el fet d'ordenar objectes (organismes, en el cas de la biologia), segons uns criteris específics. Aquests objectius poden ser arbitraris, però busquen resultar útils per als objectius de la classificació. Hi ha una gradació entre classificació, sistemàtica, taxonomia i filogènia. Com hem vist, la classificació pot ser arbitrària, però en biologia els criteris han de buscar d'establir la relació evolutiva que hi ha entre els organismes. Una classificació acurada es pot denominar sistemàtica. La sistemàtica que segueix la història evolutiva d'un grup aspira a anomenar-se taxonomia. Molt freqüentment, però, fins i tot els llibres especialitzats confonen l'una amb l'altra. La taxonomia (de *taxis* en grec significa "ordena-



Organismes de l'arbre

1. LUCA (*Last Universal Common Ancestor*)
2. *Deinococcus radiodurans* (branca antiga dels bacteris)
3. *Borrelia burgdorferi* (espiroqueta)
4. *Clostridium botulinum* (bacteri grampositiu)
5. *Escherichia coli*
6. Mitochondri
7. *Gloeocapsa aeruginosa* (cianobacteri)
8. Cloroplast
9. *Chloroflexus aurantiacus*
10. *Pyrococcus furiosus*
11. *Methanosarcina barkeri*
12. *Haloquadratum walsbyi*
13. *Giardia lamblia*
14. *Trypanosoma cruzi*
15. *Amoeba proteus*
16. *Lingulodinium polyedrum* (dinoflagel·lat).
17. *Paramecium bursaria*.
18. *Viscum album* (plantes).
19. *Amanita muscaria* (fongs).
20. *Parus major* (animals).

«ELS ORGANISMES VIUS NO PORTEN UNA ETIQUETA DIENT EL SEU NOM I GRUP, COM ELS VEIEM EN ELS MUSEUS. MAI PODEM ESTAR SEGURS QUE UN NOU DESCOBRIMENT NO ENS OBLIGUI A CANVIAR L'ETIQUETA DE LA VITRINA»



El gran arbre de la vida basat en el RNA ribosòmic. Estan representats alguns exemples dels tres grans dominis *Bacteria*, *Archaea* (tots dos junts són el procariotes) i *Eukarya* (els eucariotes). El pingüí emperador (*Aptenodytes forsteri*) representa la Natura, que està confusa, perquè no fa classificacions, sinó organismes molt diversos. Som els humans qui fem les divisions taxonòmiques.

© Carles Puche

ció”) observa que els organismes estan relacionats per avantpassats comuns i com els grups es van separant successivament, com les branques d’un arbre. La filogènia (*phylon* en grec significa “tribu” o “raça”) és la determinació de la història evolutiva dels organismes, cosa que actualment ja es pot fer emprant les poderoses eines de la genòmica, que permet descriure les seqüències exactes de nucleòtids del material hereditari.

Si coneguéssim les seqüències genètiques de tots els organismes, tant els actuals com els fòssils, no seria difícil establir relacions filogenètiques precises, i el principal paper de la taxonomia seria establir grups cada cop més grans que anirien tirant enrere en la his-

tòria de la vida, fins arribar al seu propi origen, fa uns 3.800 milions d’anys, quan el planeta encara era molt jove. Però ni coneixem totes les seqüències, especialment les fòssils, ni les seqüències són sempre clares, atès que el material genètic és promiscu i molts gens passen d’uns organismes a altres amb els quals no estan lligats estretament per descendència. És el que es diu transmissió horitzontal de gens. Els organismes vius (presents i anteriors) no porten una etiqueta dient el seu nom i grup, com els veiem en els museus. Mai podem estar segurs que un nou descobriment d’algun organisme (present o anterior) no ens obligui a canviar l’etiqueta de la vitrina. La natura (Déu) produeix organismes diferents, no tàxons. Són els científics qui els ordenen. Els límits entre grups taxonòmics, des de l’espècie fins a la classe o fílum, de vegades no estan clars, o poden canviar en estudis posteriors. En *La muntanya màgica* Thomas Mann escriu: «L’ordre i la simplificació són les passes per arribar a dominar una matèria, el vertader enemic és el que és desconegut.» Quan podrem posar ordre en les sistemàtiques i taxonomies de què avui disposem, podrem posar ordre en el caos inicial, en la *intricada ribera (entangled bank)*, que deia Darwin, i comprendre el meravellós i policrom tapís que la natura i l’evolució han teixit a la biosfera.

RICARD GUERRERO

Departament de Microbiologia, Universitat de Barcelona

MERCÈ BERLANGA

Dep. de Microbiologia i Parasitologia Sanitàries, Universitat de Barcelona

CARLES PUCHE

Il·lustrador, Barcelona