

MICROSCOPI

El febrer passat, en aquesta mateixa secció, parlava de la teoria del disseny intel·ligent, que intenta conjugar la teoria neodarwinista de l'evolució amb una certa intervenció divina. Fa un mes, la revista 'Nature' va publicar un estudi sobre el suport que aquesta teoria té als EUA, que contrasta vivament amb un estudi igual que s'acaba de fer a Catalunya.

Qui ha dissenyat la nostra ment?

DAVID BUENO I TORRENS

Professor i investigador de genètica de la Universitat de Barcelona

Des que Charles Darwin va fer el primer enunciat de la teoria de l'evolució, hi ha hagut dues visions radicalment oposades sobre l'origen de les espècies. Aquestes dues teories contraposades es concreten en la teoria neodarwinista (o teoria sintètica de l'evolució), que recolla en proves científiques i postula que totes les espècies han aparegut mitjançant l'evolució d'espècies ancestrals, i que per tant tenen un origen comú; i la teoria creacionista, que fent una lectura literal dels escrits sagrats postula que els éssers vius han estat creats per Déu en algun moment dels darrers 10.000 anys, més o menys tal com són ara.

A mig camí entre una i l'altra, recentment s'ha desenvolupat la teoria del disseny intel·ligent, que accepta sense reserves aparents la teoria neodarwinista de l'evolució, àdhuc per a l'espècie humana, però considera que aquesta evolució ha estat guiada per un ésser superior per aconseguir la fita última de la seva creació, l'ésser humà. Davant el ràpid increment de popularitat d'aquesta teoria en alguns països com els EUA, *Nature* va publicar el 28 d'abril un estudi sobre el grau d'acceptació que aquestes teories tenen entre els estudiants d'aquest país. Segons aquest article, el 18% dels estudiants nord-americans defensen la teoria neodarwinista sense cap mena d'intervenció divina, el 43% la teoria del disseny intel·ligent i el 38% es declaren creacionistes convençuts. És a dir, que el 81% dels estudiants del EUA creuen que Déu ha intervingut en aquest procés en major o menor grau.

La manca d'un treball similar fet a Europa ha estimulat un grup de quatre investigadors catalans (Jesús Purroy i Àsun Solans, actualment a la Universitat de Miami; Francesc Colom, de l'Hospital Clínic de Barcelona, i l'autor d'aquest article) a fer un estudi igual a les universitats catalanes, i els resultats han estat sorprenents. El 76% dels estudiants defensen la teoria neodarwinista sense cap mena d'intervenció divina (enfront el 18% dels EUA), el 12% accepten una intervenció divina en l'evolució (enfront el 43%) i menys de l'1% es declaren creacionistes (enfront el 38%).

En aquest cas, menys del 13% dels estudiants catalans creuen en alguna mena d'intervenció divina (enfront el 81% dels EUA). El propòsit d'aquest article no és aprofundir en aquestes dades, que probablement concorden amb l'increment de manca de fe que les autoritats vaticanes fa temps que detecten al Vell Continent, i amb l'aparent gran fe que sembla que manifestin als EUA, molt potenciada pels seus governants, i que fins i tot reflecteixen a la seva mo-

neda, amb el lema *In God we trust*.

Un dels arguments més utilitzats tant pels defensors del creacionisme com pels de la teoria del disseny intel·ligent, ambdues científicament indemostrables respecte a la intervenció divina, és que la ciència no ha pogut explicar els grans salts evolutius, els que han conduït, per exemple, a l'aparició dels vertebrats a partir d'animals invertebrats, o al gran augment de les capacitats cognitives que ha experimentat el cervell en alguns grups d'animals, com els mamífers. Aquests darrers anys, però, s'han acumulat un gran nombre de dades que contribueixen a explicar perfectament

posada de manera contínua, si no que presenta interrupcions. És a dir, que dins un mateix gen hi ha segments d'ADN amb informació, anomenats exons, que es troben separats per segments que no contenen informació, anomenats introns. Respecte a les proteïnes, codificades totes elles per un gen, deuen la seva activitat a la presència de dominis funcionals, segments de les proteïnes que exerceixen una funció concreta. Per exemple, totes les proteïnes que travessen la membrana de les cèl·lules i hi romanen ancorades tenen un domini transmembrana, que és el que els permet justament quedar anco-

mació d'un nou gen mitjançant recombinació d'exons és el que codifica per un receptor de neurotrofines, unes molècules implicades a potenciar la interrelació entre neurones del cervell, l'anomenada plasticitat sinàptica, que es va formar a l'inici del llinatge dels vertebrats, en organismes encara prevertebrats.

Un altre procés també ben documentat que explica part dels salts evolutius és la duplicació gènica, que com el seu nom indica consisteix que un gen que ja existeix es dupliqui. D'aquesta manera, una de les còpies pot mutar lliurement, sense comprometre la funció del gen inicial, atès que es manté l'altra còpia íntegra, la qual cosa afavoreix l'aparició d'una funció nova, que pot incrementar de cop (en temps geològics) la complexitat dels individus d'aquella espècie. El nostre genoma és ple de gens duplicats amb funcions diferents, que formen famílies gèniques, com per exemple la dels anomenats factors de creixement de fibroblastes, dels quals n'hi ha més de 20 que han sorgit per duplicació d'un únic gen ancestral, o la de les neurotrofines, dels receptors de les quals acabo de parlar, les quals estan implicades en l'espectacular augment de la complexitat neuronal del cervell dels vertebrats, que ha conduït a les nostres capacitats cognitives.

Però per incrementar encara més la complexitat, molts cops no n'hi ha prou duplicar un sol gen o de recombinar exons preexistents en un gen nou. És millor duplicar tot el genoma, tots i cadascun dels seus gens, procés que també ha estat molt ben documentat. Molts dels gens d'aquests genomes duplicats podran patir mutacions sense comprometre la supervivència dels individus, com en el cas de les duplicacions d'un sol gen, la qual cosa els farà adquirir una funció nova, i altres desapareixeran, com peces que no fem servir, cosa que en termes genètics s'anomenen pseudogens. En conjunt, aquest procés permet augmentar la complexitat de manera radical. Hi ha constància que aquest fenomen ha esdevingut dues vegades en la formació dels vertebrats a partir d'ancestres invertebrats, i que de fet és l'origen de l'aparició d'aquest grup d'organismes. Resumint, hi ha constància científica que aquests processos s'han produït repetidament al llarg de l'evolució, i es considera que expliquen amb completa solvència els grans canvis evolutius. Sobre la qüestió de si a més a més hi ha hagut cap intervenció divina en la direccionalitat d'aquest procés, molt lícita d'altra banda, la ciència no pot ni ha d'intentar respondre-la. Continuarà dins el camp de la fe.

Les organitzacions creacionistes són molt actives i exitoses als Estats Units

aquests importants salts evolutius. A aquestes dades hi ha contribuït de manera decisiva una nova disciplina científica anomenada evo-devo.

L'evo-devo és la branca de la biologia que compara els processos de desenvolupament embrionari dels diferents grups d'animals per determinar la relació filogenètica ancestral d'aquests organismes, i establir com han evolucionat els processos de desenvolupament.

Els estudis han revelat l'existència de dos processos genètics que permeten incrementar de cop (parlant en temps geològics, esclar) la complexitat d'una espècie: la duplicació de gens i de genomes complets, i la recombinació d'exons. D'aquests processos, potser el que ha contribuït menys a aquests salts evolutius és la recombinació d'exons, malgrat que es considera que ha contribuït a formar la major part dels gens que coneixem. Els gens, constituïts per ADN, són les parts codificants del genoma, les que porten informació perquè es sintetitzi una proteïna. Malgrat que els gens són formats per una cadena contínua d'ADN, la informació que contenen no està dis-

rades en aquesta estructura cel·lular. De la mateixa manera, totes les proteïnes que afegeixen grups fosfat a altres proteïnes, una manera molt comuna d'activar la funcionalitat d'aquestes biomolècules, presenten un domini de fosforilació, anomenat domini quinasas. Resumint, és com si les proteïnes fossin elements modulars, de tal manera que la combinació de dominis preexistents en una proteïna nova genera l'aparició d'una funció nova.

Doncs bé, en la major part dels casos els límits dels exons, de les zones codificants dels gens, coincideixen amb els límits dels dominis funcionals de les proteïnes. A més, s'ha vist que molts dels nous gens que s'han format durant l'evolució contenen exons de gens més antics, però combinats de diferent manera, la qual cosa genera proteïnes noves amb funcions innovadores, que permeten que les espècies evolucionin. Un cas en què s'ha demostrat la for-

INTERNET

www.infogenetic.com/c/disseny-intel-ligent.html
www.nature.com/nature/journal/v434/n7037/full