

De gens, mares i embrions

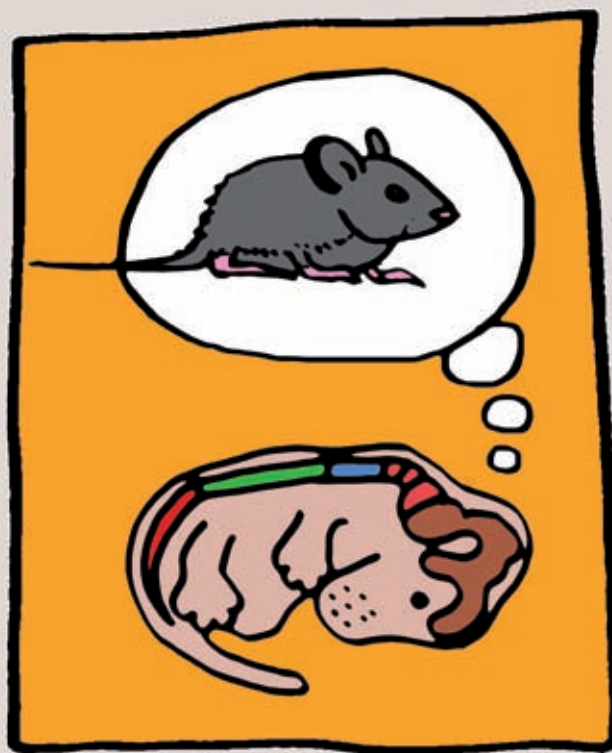
El setembre passat va tenir lloc a Girona el 39è congrés de la Sociedad Española de Genética. La genètica ha experimentat, en les darreres dècades, un desenvolupament explosiu, i ha entrat en el segle XXI, un cop desxifrat el genoma humà i els d'altres espècies, com una branca de la ciència esponerosa en fruits i pletòrica de possibles aplicacions. Fins i tot ha entrat en l'imaginari popular, i ja es parla de l'ADN d'un grup o entitat per definir el seu estil.

Un aspecte del temari genètic que m'ha intrigat i m'ha atret és del control genètic del desenvolupament embrionari. En concret, el paper dels gens Hox.

S. J. Gould ja citava Nietzsche, que va diferenciar, en *La genealogia de la moral* (1887), la utilitat actual d'una cosa del seu origen històric, aspectes que sovint es confonen. Tot es transforma contínuament per dirigir-se cap a un nou propòsit. Així, no es pot dir que l'ull va ser fet per veure-hi. De la mateixa manera, els gens Hox van canviar d'activitat i de moment en l'ordre d'actuació embriogenètic fa uns 400 milions d'anys. Els primers animals havien aparegut a la Terra 200 milions d'anys abans. Aquests gens els trobem en els genomes de tots els animals (cucs, insectes, aràcnids, peixos, mamífers...), fins i tot desapareguts, i han desenvolupat noves funcions al llarg del procés evolutiu. Estan relacionats amb el creixement de segments en l'embrió. Apareixen generalment junts en un mateix cromosoma. Formen part d'un conjunt que és decisiu en la formació del cervell i del tub neural. Els Hox codifiquen factors de transcripció d'altres gens que indiquen a les cèl·lules dels diferents segments de l'embrió quines estructures han de formar. Les proteïnes de transcripció poden activar un gen i desactivar-ne un altre. L'activació d'un gen pot permetre que un segment de l'embrió de la mosca de la fruita, el del cap, construeixi antenes i ulls, per exemple, mentre fa callar el gen que portarà a construir ales i potes en un altre segment, el toràcic. En els ratolins, la repres-

Dos robots i un submarí

Durant el Martech d'octubre van ser presentats en societat els robots submarins *Girona 500* i *Sparus* i el submarí català d'última generació *Ictineu 3*, construït gràcies al micromecenatge.



XAVI RODRIGUEZ

sió de cert gen Hox comporta la formació d'un cartílag de mandíbula superior propi d'un rèptil (un teràpsid), l'avantpassat comú de mamífers i rèptils actuals, i la desactivació d'un altre gen converteix els ossos occipitals del ratolí en vèrtebres semblants a les dels peixos antecessors dels vertebrats.

Tanmateix, aquests gens codificadors, amb més de 600 milions d'anys d'antiguitat, són pràcticament iguals en espècies molt diferents. Els conjunts dels gens Hox dels vertebrats s'han format a partir d'un únic conjunt ancestral probablement per duplicacions i divergència genètiques. Es considera que la primera duplicació va tenir lloc abans de la separació dels cnidaris (pòlips i meduses) i els animals de simetria bilateral. Els gens han variat molt poc des del cambrià. Els artròpodes i els nematodes tenen uns deu gens Hox; els vertebrats tenen quatre duplicats d'aquests deu. Les quatre còpies no són totalment idèntiques, ja que s'han acumulat mutacions al llarg del temps.

Les plantes tenen gens de funcions semblants que no són homòlegs dels Hox dels animals. Tots dos conjunts van aparèixer independentment en el decurs de l'evolució.

Els Hox, reguladors de gens que construeixen, estan regulats per altres gens que alhora estan regulats per l'ARN missatger de procedència materna, present en el citoplasma de l'ou abans de la fecundació. Independentment de l'aportació genètica de la mare en la fecundació (inclosos els mitocondris) i del subministrament de nutrients, fins i tot quan l'embrió no es desenvolupa dins del seu cos, tant si la gestació és interna com si es tracta d'un ou exterior a la mare, em sembla suggeridor que missatges químics maternals arribin a la criatura en formació per promoure el correcte desenvolupament de l'organisme.