

**Jaume Bertranpetit**  
INVESTIGADOR EN BIOLOGIA EVOLUTIVA

# “La cultura és tot allò que redueix la selecció natural”

Toni Pou

**A**questa setmana Barcelona ha acollit una trobada internacional de biòlegs especialistes en evolució humana que han discutit sobre els efectes de la selecció natural en la nostra espècie. Organitzada per B-Debate, una iniciativa de Biocat i l'Obra Social La Caixa, i per l'Institut de Biologia Evolutiva (IBE), aquesta trobada ha servit per compartir els últims avenços en l'estudi de l'evolució dels homínids i per discutir les possibilitats de futur que obren les noves tècniques informàtiques d'anàlisi de genomes. L'investigador de l'IBE Jaume Bertranpetit, juntament amb Elena Bosch, també investigadora de l'IBE, ha fet d'amfitrió.

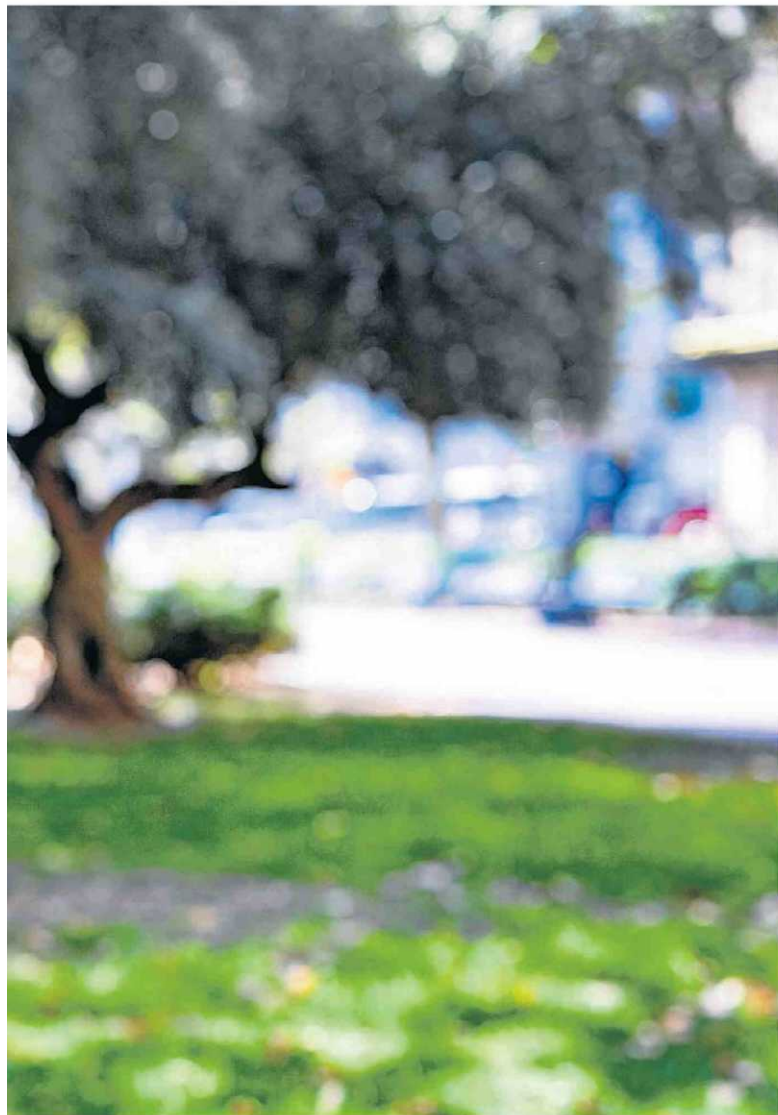
**La genòmica i la bioinformàtica han revolucionat l'estudi de l'evolució.**

Han tingut un impacte brutal. Quan Darwin va estudiar les adaptacions dels éssers vius per selecció natural, ho va fer des d'un punt de vista descriptiu, observant els organismes. Si hi ha selecció natural, vol dir que hi ha algunes carac-

terístiques especials que s'han fet més freqüents i han quedat fixades en la població. Moltes d'aquestes característiques són visibles. Tots els humans, per exemple, tenim dos braços i un cap que es van fixar en algun moment de l'evolució. La pregunta que ens vam fer quan va començar tot això, ara fa uns deu anys, és si les adaptacions es poden detectar només analitzant el genoma dels membres d'una població.

**Es poden detectar?**

La resposta és que sí. Quan hi ha selecció, hi ha una variació que esdevé més freqüent, i això en el fons es deu a canvis en el genoma. Ja no cal fer com Darwin, que observava les característiques físiques dels éssers vius. Analitzant els genomes de molts individus d'una població amb eines informàtiques podem detectar quins gens s'han seleccionat. Un cop fet això, mireu quina funció tenen aquests gens per saber a quines característiques físiques o bioquímiques han donat lloc. Hem capgirat totalment la manera d'observar.



FRANCESC MELCION

### Què s'ha descobert amb aquest nou mètode?

D'entrada hem trobat en el genoma coses que ja sabíem. Per exemple, que la pigmentació de la pell dels humans ha estat sotmesa a selecció natural. I ara hem vist que, quan els primers humans van sortir de l'Àfrica, la despigmentació es va produir de maneres diferents a Europa que a l'Àsia. Aquest és el motiu pel qual el color de la pell d'asiàtics i europeus és lleugerament diferent. També hem descobert que l'adaptació a l'altitud dels tibetans procedeix d'uns gens originaris dels denisovans, una altra espècie d'homínid. I després hi ha casos molt interessants de resistència a malalties infeccioses.

### Quines malalties?

Fa poc vam publicar un article sobre com els europeus ens vam adaptar a la pesta negra. Que ens vam adaptar vol dir que uns van sobreviure i uns altres van morir. I, no ens enganyem, nosaltres som els fills dels que van sobreviure. Analitzant el nostre genoma, hem

vist que, efectivament, la regió on es localitza la resistència a la pesta negra es va seleccionar. I això és un no parar.

### Un no parar?

Sí! Ara mateix, entrant aquí, una professora de Chicago m'ha dit: "Escolta, mira en les teves dades [treu una targeta rebregada de la butxaca amb anotacions] aquest gen, el de la tiroglobulina, que té a veure amb l'aprofitament de iode de l'entorn, perquè si hi trobessis algun tipus de selecció podria ser molt interessant per entendre problemes adaptatius en poblacions que han viscut en entorns pobres en iode". Demà quan arribi al laboratori ho miraré.

### És evident, doncs, que els humans hem estat sotmesos a la selecció natural al llarg de la nostra història. Encara ho estem?

Aquest és un tema extremament complicat. Tots estem d'acord que de selecció natural n'hi ha molta menys ara que en el passat. De fet, una manera de llegir la cultura humana és entendre-la

com tot allò que redueix la selecció natural. Aquesta és una bona definició de cultura. Perquè ara volem que tots els individus, encara que estiguin més o menys adaptats, puguin prosperar. Per això tenim la medicina, els abrics o els transports. Quan curem un individu que genèticament tenia un defecte, estem fent que la selecció natural actuï menys. Però, en qualsevol cas, un individu actual amb un avantatge genètic potser té tres fills en lloc de dos. I això té molt pocs efectes. En tenia abans, quan l'individu avantatjat tenia deu fills. Els últims estudis indiquen que hi pot haver una mica de selecció, però no som capaços de saber si es tracta de variacions que fan que els individus es reproduixin més o del que en diem selecció sexual.

### Selecció sexual?

Una tria. Si molta gent escull la parella amb unes característiques determinades, aquestes característiques esdevenen més freqüents. Però això no és selecció natural.

### ¿En quins trets es produeix la selecció actual, sigui natural o sexual?

L'únic tret en què s'han trobat resultats positius és en l'estatura de la població del nord d'Europa. S'han analitzat 100.000 genomes complets amb mètodes molt sofisticats i s'ha trobat un petit grau de selecció. Es podria dir que actualment aquesta característica se selecciona, però és una selecció molt poc important. El que hem descobert fa poc, en canvi, és que en alguns casos s'ha seleccionat el contrari, el fet de ser baixet.

### En quins casos?

Fa un any vam publicar un estudi en què demostràvem que l'estatura baixa s'havia seleccionat en els pigmeus asiàtics d'una població de les illes Andaman. No sabem quina és la raó fisiològica d'aquesta selecció, però hem trobat un conjunt de gens que actuen per reduir l'estatura i que han estat seleccionats. I això és molt curiós, perquè sempre s'han descrit casos de nanisme de moltes espècies en illes de tot el món.

### Posi'n algun exemple.

El *Myotragus*, una cabra de dos pams que vivia a les illes Balears, l'elefant nan de Sicília o el cas del mamut nan en unes illes al sud de Califòrnia. El cas d'estatura baixa en humans que hem trobat nosaltres també es produeix en illes, com si en absència de depredadors una mida petita fos avantatjosa.

### Des del punt de vista de la interacció amb la població estudiada, com es fan aquests estudis?

Actualment es fan en col·laboració amb equips que estiguin fent treball de camp en aquests llocs des de fa temps. Antigament, alguns investigadors intercanviaven el típic mirallet per una mostra. Aquestes actituds van perjudicar molt la imatge dels investigadors, però fa temps que ja no existeixen. A més, ara tenim un avantatge molt important: ja no cal punxar la gent per extreure mostres de sang, amb una mostra de saliva n'hi ha prou. I això és un gran canvi psicològic. D'altra banda, necessitem tres consentiments per fer aquests estudis: el de la persona, el de l'organització governamental local corresponent i el de l'entitat ètica de la nostra universitat.

### Un cop s'obtenen els resultats, ¿hi ha algun tipus de retorn a aquestes poblacions?

El retorn que nosaltres podem donar és molt petit. Podem explicar els resultats com a curiositat, però els retorns importants han de ser en forma de salut o de benestar. Per això els nostres estudis evolutius acostumen a estar integrats en estudis més generals en els quals participen antropòlegs i metges.

### La cultura ha eliminat gairebé del tot la selecció natural en humans. Però la cultura també es pot entendre com un producte de la biologia.

D'alguna manera sí, però la cultura s'escapa de les lleis biològiques. El mecanisme d'evolució de la cultura és totalment lamarckià i el mecanisme evolutiu del genoma és darwinian. És a dir, la cultura es defineix per l'herència dels caràcters adquirits al llarg de la vida, amb la qual cosa les velocitats de canvi són molt més grans.

### D'altra banda, els humans hem fet una selecció en el nostre entorn.

Hem aconseguit la selecció més intensa que s'ha donat mai en la història de la vida a través del que anomenem selecció artificial. Res del que mengem existiria si no ho haguéssim creat. En el genoma de les gallines es veu que les hem seleccionat per pondre un ou cada dia. Això és una de les aberracions més grans que hem produït mai. Normalment, la gent que estudia la cultura no té en compte la biologia. Nosaltres estem d'acord que per estudiar la biologia s'ha de tenir en compte la cultura, però també a la inversa.

### En el cas de l'espècie humana, ¿hi ha exemples d'aquesta interrelació entre gens i cultura?

Hi ha casos molt bonics, com per exemple el del consum de llet en adults. Si no hi hagués hagut el canvi cultural de fer accessible la llet a un individu adult, les persones amb la mutació que permetia digerir-la no haguessin notat cap diferència. Però posar llet a disposició dels adults que casualment tenien la mutació, va donar lloc a individus molt ben alimentats que es van reproduir més i la mutació es va anar escampant. També hi ha el cas de la malària, relacionat amb les faves i Pitàgores.

### Malària, faves, Pitàgores?

Se sap que menjar faves protegeix contra la malària. D'altra banda, també hi ha mutacions que proporcionen resistència a la malària. El favisme és una malaltia que es va descriure amb una freqüència relativament important a Menorca: alguns individus, quan menjaven faves, patien una anèmia hemolítica i quedaven grocs de cop. Eren individus que ja tenien una protecció genètica contra la malària i quan menjaven faves la doble protecció els rebentava els glòbuls vermells. De fet, hi ha investigadors que sostenen que el favisme ja es coneixia a l'antiga Grècia i que, per exemple, els pitagòrics tenien prohibides les faves. En alguns textos clàssics s'explica que quan els seus enemics perseguien Pitàgores per enverinar-lo, es va trobar amb un camp de faves i va preferir que l'agafessin abans de travessar-lo. Això és literatura, evidentment, però es pot relacionar amb la mutació que impedia el consum de faves. —