



ENRIQUE MARCO

JAUME BERTRANPETIT

Text de **CLÀUDIA PUJOL**

“Tots els humans som mutants i transgènics”

ARA JA NO CAL FER COM DARWIN QUE OBSERVAVA L'ASPECTE FÍSIC DE LES ESPÈCIES PER ENTENDRE'N L'EVOLUCIÓ. AMB EL DESXIFRAMENT DEL GENOMA —EL CODI INTERN DELS ÉSSERS VIUS—, CADA COP DISPOSEM DE MÉS INFORMACIÓ PER RECONSTRUIR L'ARBRE GENEALÒGIC DE LA HUMANITAT I DE MÉS EINES PER MANIPULAR LES ESPÈCIES DEL FUTUR.

JAUME BERTRANPETIT és catedràtic de Biologia a la Universitat Pompeu Fabra i especialista en genètica de les poblacions humanes. Les seves investigacions giren al voltant de com la variació del genoma humà ens permet reconstruir l'origen i la història de les poblacions.

— Ara estan de moda uns kits per fer-se l'ADN amb una petita mostra de saliva amb la idea d'anar creant l'arbre genealògic de la humanitat. De què ens servirà?

És un *divertimento*. Pura xafardia popular. Per la part de salut, et diu si tens algun gen que pot fer-te propens a desencadenar alguna malaltia. Per la part d'ancestralitat, et diu a on se situa geogràficament el teu genoma.

UN CENTRE PIONER. Des de l'Institut de Biologia Evolutiva (IBE) de Barcelona, Bertranpetit i el seu equip estudien els mecanismes que generen la biodiversitat de les espècies.

I això en el cas dels europeus té poca gràcia. Jo sóc un 99,9% europeu, i si tu t'ho fas probablement et sortirà el mateix. Gairebé no es diferencia un europeu d'una persona de l'Orient Mitjà. Però pot tenir molt d'interès a altres llocs, especialment a Amèrica.

— Una constatació més que les races no existeixen.

Parlar de races avui és un arcaisme.

— Fins a quin punt creu que el genoma està canviant el coneixement de la història?

El genoma és el manual d'instruccions dels éssers vius. Tots nosaltres portem incorporat el programa que ens ha creat. Aquest *software* està escrit en un llenguatge bioquímic, l'ADN, que el 2001 es va aconseguir descriure, seqüenciar. El que aleshores va costar tres milions d'euros, avui es pot fer per menys de mil.

— Quina informació ens ha proporcionat aquest descobriment?

El genoma aporta informació a molts nivells. Se'n pot fer una lectura biològica: com es fa un fetge, un estómac. Se'n pot fer una lectura clínica: sabem que un error en aquesta informació pot produir greus problemes de salut. Nosaltres en fem una lectura evolutiva. Si mirem les espècies que hi ha ara i les que hi havia en temps antics observem que algunes com el *Nautilus* o el *Triops* (petit crustaci considerat un fòssil vivent) són gairebé idèntiques als fòssils de fa milions d'anys. Altres espècies, en canvi, han variat molt. Però l'ADN ha canviat en totes elles al mateix ritme.

— Ho podem aplicar als humans?

I tant! Podem estudiar com s'ha generat la diversitat dels

genomes humans actuals de diferents llocs geogràfics i, a més, ara podem també llegir genomes d'individus que varen viure fa temps, ja que l'ADN pot conservar-se.

— Quin és l'ADN més antic que s'ha trobat?

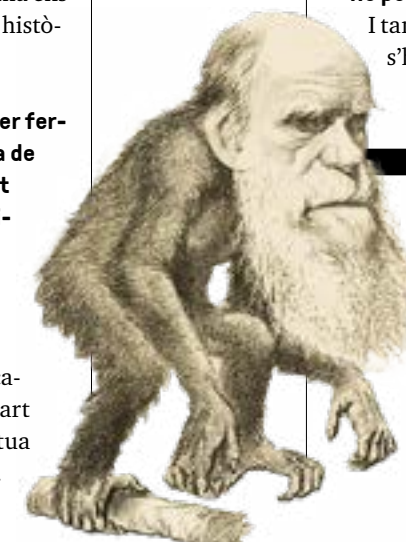
El més antic que s'ha trobat, en raonable bon estat, ha estat el d'Atapuerca, d'uns 300.000 anys d'antiguitat. El procés de degradació de l'ADN passa molt inicialment; després queda estabilitzat. Actualment, fins a 40.000-50.000 anys, si les condicions són bones —poca humitat, temperatures no gaire altes...—, es troba material genètic. L'ADN més ben conservat és el del permagel (el gel de la Terra que no es fon mai). En el clima tropical, en canvi, no s'ha trobat mai res. Només un exemple: l'home de Flores, a Indonèsia, té només 17.000 anys d'antiguitat, i s'ha trobat zero material genètic fins al moment...

— El clima i la geografia han tingut un paper important en l'evolució de les poblacions. Quan vam sortir d'Àfrica tots érem negres.

I en funció de si vam anar a parar a Europa o a Àsia, el procés de despigmentació va ser diferent, i es va assolir en els dos llocs una baixa pigmentació. Els canvis genètics són per dos motius: per adaptació al medi i per atzar —els pares passen als fills un 50% del genoma. Els adaptatius són per l'acció de la selecció natural.

— Tinc entès que les investigacions han descobert diverses variants genètiques interessants.

Sabem que els tibetans, així com etíops o andins, poden viure en una altitud superior a nosaltres. O els pobles del Sud-est asiàtic poden pas-



1859

Charles Darwin publica l'origen de les espècies, explicant l'evolució a través de la selecció natural.

1866

El naturalista Gregor Mendel publica el seu treball sobre l'herència en els pèsols.

1905

William Bateson crea el terme *genètica* per referir-se a la ciència de l'herència.

ENTREVISTA

sar-se més temps que nosaltres a sota de l'aigua, pescant. També s'han trobat variants genètiques per resistir certes malalties infeccioses. Nosaltres som els que vam sobreviure a la pesta negra del segle XIV i hem trobat el rastre genètic que aquesta adaptació va deixar.

— L'estatura també ve condicionada pels gens.

Quan els conqueridors espanyols van arribar al Sud-est asiàtic i van veure els aborígens van exclamar: "Són negrits!" Foscos i petits. La resposta de per què són tan foscos és perquè no hi ha hagut despigmentació des de l'origen de les poblacions. Ara intentem entendre per què la mida corporal ha disminuït. I no només amb els humans, sinó també amb els animals. Tenim alguns casos descrits d'enanisme (l'elefant de Sicília, l'hipopòtam de Creta, la cabra de les Balears...) que demostrarien una estreta relació entre les illes i les dimensions de les espècies.

— Podria ser el cas de l'home de Flores que medeix només uns 1,10 m?

Podria ser, però no ho sabem del cert. És una de les nostres hipòtesis.

— Quin és el paper de la biotecnologia en l'estudi del genoma?

La biotecnologia no és res més que aplicar la tecnologia sobre el genoma dels éssers vius. A mesura que anem sabent com funciona comencem a manipular-lo, canviar-lo, editar-lo...

— A què atribueix les reticències culturals i ètiques que hi ha al voltant?

Jo crec que les reticències tenen l'origen en la Bíblia, quan es parla de la creació de les espècies com a quelcom immutable i sagrat. Si



entenen que som fruit d'evolució, amb conjuntures i atzars, la percepció ja és diferent.

— També hi ha qui té present les polítiques eugenèsiques, de perfeccionament de la raça humana, que s'han aplicat en alguns moments de la història com en el nazisme.

Efectivament, però de les últimes que es van aplicar en fa més de 70 anys! Ara sabem que les preocupacions eugenèsiques no tenen sentit i que cal potenciar l'educació i no el nostre potencial genètic. Cal tenir en compte que l'home sempre ha realitzat manipulacions genètiques en els éssers del seu entorn en la domesticació. Un cas paradigmàtic seria el de la gallina. En circumstàncies normals, pondria 1 o 2 ous a l'any, i ara en pon

DOS NOBELS I UNA HÈLIX.

James Watson i Francis Crick van ser els descobridors de l'estructura de doble hèlix o escala en espiral de l'ADN, que suposaria un abans i un després en l'estudi de la biologia molecular.

cada dia i sense mascle! O els gossos. Abans de ser domesticats eren carnívors i ara són omnívors i paeixen bé els hidrats de carboni.

— I els adults bevem llet d'una altra espècie!

Exacte! Això no és natural... A diferència del que la gent pensa, les manipulacions genètiques actuals són més limitades que en el passat. Ara s'actua sobre un punt molt concret del genoma perquè una planta pugui ser resistent a una plaga, a la sequera. Per exemple, hi ha varietats d'arròs transgèniques que han permès alimentar poblacions amb enormes deficiències vitamíniques. Però en el transcurs de la domesticació de plantes i animals s'han seleccionat grans modificaci-

Si un llibre té 500 pàgines, si una pàgina escrita té 25 línies i si cada línia té 80 caràcters... amb el nostre genoma podríem fer una biblioteca de 3.000 llibres! Això és la informació que tenim a cada cèl·lula de cadascú de nosaltres!

ons genètiques, com en el cas del blat que està format per encreuaments entre tres espècies.

— La gent cada vegada vol consumir més "productes naturals".

Però han de ser conscients tot el que mengem és transgènic. Fa poc un centenar de premis Nobel van signar una carta contra Greenpeace per les mentides que havien dit per atacar els transgènics.

— Aquí s'hi barregen temes econòmics, multinacionals...

Tenim un problema de monopolis, però no entenc que els activistes s'hagin de centrar només en les empreses que fabriquen llavors i no en les companyies de mòbils, de cotxes o energètiques que encara estan en menys mans. A més hi ha una altra cosa, si tanta gent està en contra dels transgènics és perquè no els ha arribat la informació científica i objectiva adequada. Als alumnes, el primer dia de classe, els dic: "Tingueu en compte que tots som mutants i transgènics!".

— Una bona manera de captar la seva atenció. Amb la biotecnologia hi ha un consens social per tot el que sigui curació, però es rebutja en els altres camps. M'equivoco?

No. Haurem de canviar el concepte de biotecnologia per biomedicina. Igual que ara, en lloc de manipulació genètica, s'usa l'eufemisme d'edició genètica. Hem de decidir què volem que ens resolgui la biotecnologia: volem curar el càncer? En això sí que hi ha un acord social. S'està intentant entendre quins són els gens que s'expressen en un tumor i buscar anticossos — anticossos que sortiran d'un transgènic. En els últims vint anys la mortalitat de càncer ha disminuït en un 50%. Els bio-

tecnòlegs estan treballant en això i en moltes altres coses... Imagina't que un dia, per una modificació genètica, aconseguies una vaca que produeixi insulina. Potser el que voldràs és que la gent es begui aquesta insulina en lloc de punxar-se-la. I potser d'aquesta vaca en voldràs moltes còpies.

— Dedueixo que no el preocupa el clonatge.

De clons sempre n'hi ha hagut. A la zona de Camprodon deïem sovint: "Dóna'm un esqueix d'aquest gerani". Això és fer un clon. Igual que en el cas de les patates. Has sentit a dir mai llavors de patates? Per no parlar dels bessons. Els bessons són clons i n'hi ha hagut tota la vida! Què pot passar? Que un magnat vulgui pagar una quantitat astronòmica de diners per tenir un gos el màxim de similar del que se li acaba de morir? Ho hem de prohibir? Però és clar que la clonació no serà mai una manera estàndard de reproducció.

— No m'he pogut treure del cap un episodi de Black Mirror en què la protagonista fa reviure digitalment el seu marit mort.

És boníssim aquest capítol! De moment, tècnicament això no és possible, però si algun dia ho fos, podríem decidir si ho volem o no. Abans que sigui el torn dels biòlegs, els informàtics tenen una feina ingent. El gran repte és quan farem un ordinador més intel·ligent que un humà i com reaccionarem. Ara tothom sembla preocupat per la biotecnologia, però hi ha un problema del qual ningú no en parla i és que el 30% de la població és feliç medicant-se amb psicotròpics. Les drogues estan canviant les consciències de molta gent. I ningú no diu res! ¶

PER SABER-NE MÉS... A banda d'aquests tres llibres (*Viatge als orígens. Una història biològica dels humans*, Cristina Junyent i Jaume Bertranpetit, Bromera, 1998; *El gen. Una història íntima*, Siddhartha Mukherjee, La Campana, 2017) *Sàpiens: una breu història de la humanitat*, Yuval Noah Harari, Edicions 62, 2016) podeu entrar a www.myheritage.com i fer-vos les proves d'ADN.



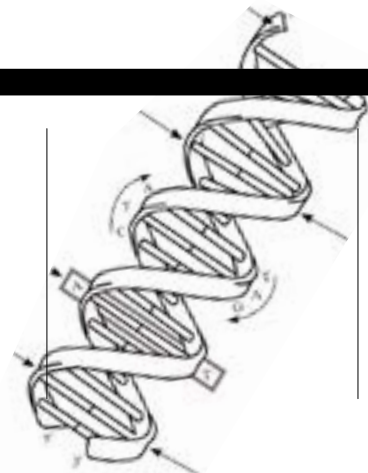
CLÀUDIA PUJOL
Directora de Sàpiens

1944

Es descobreix que l'ADN és el material que porta l'herència (i no les proteïnes com fins aleshores es creia).

1953

James Watson i Francis Crick determinen l'estructura de doble hèlix de l'ADN.



1978

S'aconsegueix insulina idèntica a la humana a partir d'un bacteri modificat genèticament.

2000

Es presenta el primer esborrany del genoma humà. La seqüència es completaria tres anys més tard.