

Tots els animals tenen un sistema nerviós que els relaciona amb l'entorn, però el cervell humà no té parió. No només percebem l'entorn i som capaços de veure, per exemple, com surt el sol, sinó que –a diferència de tota la resta d'animals– som capaços de percebre i gaudir de tota la bellesa d'aquesta explosió de llum i color. Tampoc no som els únics que vivim en societats organitzades, però la complexitat i la varietat de la nostra és infinitament superior. Ens comuniquem amb els nostres congèneres, com d'una manera o una altra fan tots els mamífers, però el nostre llenguatge és capaç de crear també poesia. I colpegem pedres i pals, com la resta de primats, però les nostres mans, guiades pel cervell, també són capaces de crear obres d'art magnífiques. I raonem, som conscients de la nostra pròpia existència i hem fet florir les cultures més variades. El nostre comportament, i fins i tot la nostra forma de pensar i de percebre el món, vénen determinats per l'activitat del cervell i per anys d'evolució.

L'arquitectura funcional del cervell El cervell es forma durant el desenvolupament embrionari, com un engruiximent situat al final d'un tub, el tub neural. Inicialment no és més que una gran pilota farcida de líquid, però a poc a poc, capa a capa, es van estructurant les cèl·lules que li confereixen unes característiques especials, les neurones. Tot aquest procés és guiat per gens específics, que van modelant el complex entramat d'aquest òrgan. Per tant, ja d'entrada, com ocorre amb les nostres faccions, heretem els gens que dirigeixen

la construcció bàsica i les característiques funcionals del cervell, que es traduiran en aspectes concrets del comportament. No obstant això, cal matisar la paraula *bàsica*, perquè la plasticitat del cervell humà és enorme i depèn també de complexes interaccions amb l'ambient.

Per començar, malgrat que tots tenim els mateixos gens, aquests poden presentar formes alternatives, unes variants gèniques que influeixen de manera diferent en la construcció del cervell i en el seu funcionament. És el mateix que succeeix, per exemple, amb el color del cabell. Tots tenim gens que determinen que el cabell tingui color, però hi ha persones rosses, pèl·roges, castanyes...

D'altra banda, cada neurona individual pot estar connectada a milers d'altres neurones, procés que genera xarxes neuronals en l'activació de les quals rau la nostra vida mental. Per comunicar-se, les neurones utilitzen un llenguatge bioquímic, basat en la secreció de neurotransmissors i en la seva recepció per altres neurones. Tant els receptors neuronals com els enzims que controlen la producció dels neurotransmissors vénen codificats genèticament, i presenten també variants gèniques. Per citar algun dels molts exemples que es coneixen, sabem que la serotonina, un dels diversos neurotransmissors que produeixen les nostres neurones, actua sobre l'estat d'ànim i l'ansietat. En general, les persones el cervell de les quals produeix molta serotonina o els receptors neuronals de les quals són molt sensibles a aquest neurotransmissor solen tenir un caràcter serè i optimista, mentre que les persones amb nivells baixos són més propenses a l'ansietat i la depressió. També se sap que hi ha gens les diferents variants dels quals predisposen en una mesura o una altra el desenvolupament de la creativitat artística, numèrica, o verbal.

La ment, entre els gens i l'ambient Però no és tan senzill, ja que no tot depèn d'aquests neurotransmissors i els seus receptors, sinó també de les connexions neuronals. I moltes d'aquestes no només no segueixen un patró preestablert, sinó que a més poden canviar durant la vida d'un individu. Quan es forma el cervell, des de l'etapa fetal i fins a superada l'adolescència, les neurones genèticament predisposades a establir connexions emeten prolongacions exploradores. Si troben una neurona activa i la connexió resulta avantatjosa per a la funció cerebral, es manté. En cas contrari, remet. I això depèn, en gran manera, dels estímuls ambientals, de les experiències de cadascú, que d'aquesta forma contribueixen a modelar el cervell.

A més, si una determinada connexió s'activa sovint, tendeix a reforçar-se mitjançant connexions paral·leles. Aquesta plasticitat és molt més acusada abans del naixement i durant la infantesa, però es manté tota la vida, cosa que explica que en molts casos la pèrdua de capacitats mentals a causa de lesions cerebrals pugui ser compensada per altres neurones. Per tant, l'estructura neuronal no només és, si no que es fa i es refà. ▶

Heretabilitat dels cinc trets principals de la personalitat

Molts aspectes del comportament tenen un component hereditari, que es pot quantificar. És l'heretabilitat, que designa la proporció de diferències entre individus que són conseqüència de factors genètics.

54%

Extraversió

Sociabilitat, tendència a la companyia d'altres i a evitar la solitud, atreviment en situacions socials

57%

Obertura

Imaginació activa, sensibilitat estètica, atenció a les vivències internes, gust per la varietat, curiositat intel·lectual i independència de judici

49%

Responsabilitat

Autocontrol, planificació, organització i execució de tasques

42%

Amabilitat

Altruisme, consideració, confiança, solidaritat, escepticisme, egocentrisme i competitivitat

48%

Inestabilitat emocional o neuroticisme

Ansietat, preocupació, desequilibris emotius

Text Cervell de Sis

QUÈ HERETA EL CERVELL?

És únic però no arriba “sense formatar”: el nostre cervell –resultat de tres milions d'anys– implica una herència que predisposa en part la nostra manera de ser, comportar-nos i pensar





KIM STEELE

dia: és l'hereu d'un llarg procés evolutiu, al qual ens hem de remetre si volem arribar a comprendre com han aparegut les nostres característiques específiques. Durant l'evolució s'han seleccionat els gens que han afavorit la supervivència i la reproducció dels nostres avantpassats. Per això el nostre patrimoni genètic inclou els èxits adaptatius dels nostres antecessors. Els gens que ens distingeixen com a humans es van seleccionar durant els últims tres milions d'anys, quan els nostres avantpassats homínids vivien en petits grups de caçadors-recol·lectors. Entre els factors que van influir-hi es pot destacar la nostra progressiva complexitat social, una conducta cada vegada més flexible, molt útil en éssers de vida llarga que s'han d'enfrontar a nombroses situacions imprevistes, i la nostra dependència cada vegada més gran del coneixement i la construcció d'eines. De fet, segons els psicòlegs evolucionistes, el cervell consta de diferents mòduls funcionals que tenen una funció adaptativa o la van tenir en el nostre passat evolutiu. Alguns d'aquests mòduls es relacionen amb la recerca de recursos, el sexe, la cura dels fills, l'agressivitat i el llenguatge, una forma de comunicació extraordinàriament complexa que va permetre a cada individu beneficiar-se de les idees i experiència dels altres, cosa que va afavorir una coevolució del gen i la cultura.

Què distingeix el nostre cervell de la resta de primats? Bàsicament la mida, el temps de maduració i la plasticitat. El cervell dels homínids va triplicar la seva mida durant els últims tres milions d'anys però, a més, continua creixent durant molt de temps després del naixement: mentre que el cervell del ximpanzé assoleix la mida adulta als cinc anys, el cervell humà ho fa als quinze. I algunes àrees d'associació relacionades amb funcions mentals complexes, com els lòbuls prefrontals, no acaben el seu desenvolupament fins després dels vint. Això ens permet incorporar moltes experiències en la plasticitat de l'estructura cerebral, cosa que constitueix la base de l'aprenentatge.

S'han trobat gens que es relacionen amb l'augment de la mida cerebral i amb el llenguatge, com el FOXP2. Aquest gen, per exemple, presenta diferències subtils respecte als que posseeixen els grans simis, però en la majoria de gens, especialment els relacionats amb l'activitat i la plasticitat de les connexions neurals, l'única diferència és que al nostre cervell s'expressen amb més intensitat. I precisament les zones del cervell humà amb més activitat i plasticitat són les que estan relacionades amb l'aprenentatge, la memòria, la intel·ligència social i la capacitat de viatjar en el temps, és a dir, de recordar, planificar i imaginar. Aquesta complexa combinació de factors genètics, hereus de la nostra història evolutiva, i ambientals, que s'uneixen al cervell, és el que ens fa únics, cosa que ens fa, efectivament, humans. ■

Cervell de Sis Eduard Vieta, doctor en Psiquiatria; Francesc Colom, doctor en Psicologia; David Bueno, doctor en Biologia; Diego Redolar, doctor en Neurociències Cognitives; Enric Buñil, neuròleg, i Xaro Sánchez, doctora en Psiquiatria

Un cervell amb "efectes secundaris"

L'elevada activitat i plasticitat neuronal que es produeix en determinades zones del cervell humà fa que el metabolisme de les cèl·lules implicades augmenti considerablement i, d'aquesta manera, també creixi l'estrès oxidatiu. Per aquesta raó aquestes àrees són les que primer de tot i amb més intensitat es veuen afectades per una malaltia exclusivament humana, com l'alzheimer. La mateixa idea podria extrapolar-se als trastorns mentals, alguns dels quals sembla que són també exclusivament humans. Des que fa 22 anys es va descriure el primer gen implicat en una malaltia del cervell, la de Huntington, s'han proposat nombroses variants genètiques com a candidates a la predisposició genètica de molts trastorns mentals. Per exemple, s'han descrit variants genètiques relacionades amb l'esquizofrènia i els trastorns depressius i bipolars. També amb la dislèxia, l'autisme, el trastorn per dèficit d'atenció i la hiperactivitat, les addiccions, la tendència al suïcidi, la impulsivitat i els trastorns alimentaris, d'ansietat i de la personalitat, entre d'altres. I fins i tot amb el risc de tenir síndrome d'abstinència després d'haver deixat de fumar. No obstant això, la genètica encara no ha revolucionat el camp de la psiquiatria. La raó consisteix en el fet que en el comportament humà hi intervenen molts gens, cada un dels quals aporta només una petita contribució a cada aspecte concret final. I també de la interacció amb l'ambient, molt especialment durant la infantesa, però que es produeix al llarg de tota la vida, encara molt desconeguda però que activa mecanismes epigenètics, de plasticitat neural, gens diferents segons el sexe i, sens dubte, altres mitjans no dilucidats que, de moment, evadeixen les tècniques i metodologies d'investigació actuals.

Heretabilitat d'altres trets de comportament

► I d'aquesta estructura relativament plàstica neix la nostra vida mental, i com a conseqüència, els nostres patrons de comportament. A tall d'exemple, fa un parell d'anys es van descriure determinades xarxes neuronals implicades en la preferència cap a una societat jeràrquicament estructurada o alternativament més igualitària.

Finalment, l'ambient regula també el nivell de funcionament de, com a mínim, alguns d'aquests gens, introduint, encara no se sap ben bé com, el que es denominen modificacions epigenètiques. Aquestes consisteixen en l'addició de determinades molècules al material genètic, les quals en regulen el funcionament, activant o inhibint l'activitat de certs gens, sense alterar el missatge que codifiquen. Serien com senyals de circulació en una carretera, que regulen la velocitat i el pas dels vehicles sense alterar el traçat. Per exemple, la presència d'una d'aquestes modificacions en un receptor neuronal específic s'ha relacionat amb experiències negatives viscudes durant la infantesa, fet que incrementa la predisposició a suïcidar-se. Tots aquests motius fan que no hi hagi, ni hi pugui haver, dos cervells exactament iguals, ni tan sols en els bessons, cosa que implica que tampoc hi hagi dues ments idèntiques. Per això, quan es parla de la influència dels gens en el nostre comportament, es parla sempre de predisposició, no de determinisme absolut.

Hereus dels nostres avantpassats, però únics malgrat tot Un òrgan tan complex no ha sorgit de la nit al

40%

Agressivitat

40%

Capacitat de lideratge

47%

Empatia

50%

Infidelitat

42%

Actituds polítiques

50%

Felicitat