

Serem cada cop més intel·ligents?

El cervell humà és 7,8 cops més gran del que correspon a la mida del cos i, a més, té les neurones més petites, però està en un punt molt pròxim al seu límit evolutiu

✱ DAVID BUENO

La intel·ligència és una qualitat que s'acostuma a valorar molt, probablement perquè és un dels aspectes que més destaca en l'espècie humana. Sorgeix del funcionament del cervell, i atenent a la mida d'aquest òrgan i a les restes tècniques, culturals i artístiques que les espècies d'homínids avantpassats nostres ens han deixat, es pot assegurar que ha anat incrementat en el decurs d'aquest llinatge. L'espècie humana, com totes les altres, continua sotmesa a evolució, però a hores d'ara és impossible preveure cap on conduirà els nostres descendents, atès que això dependrà de mutacions atzaroses imprevisibles i de l'acció de la selecció natural, fruit de cada situació ambiental concreta. Tanmateix, és lícit que ens preguntem si la intel·ligència pot continuar augmentant. O, dit d'una altra manera: hi ha límits a la intel·ligència?

La mida importa...

Santiago Ramón y Cajal va dedicar bona part de la seva recerca científica a estudiar el sistema nerviós dels animals, concretament l'organització i les connexions entre les cèl·lules que el formen, les neurones, i les seves troballes van ser el motiu pel qual l'any 1906 li fou concedit el premi Nobel de medicina i fisiologia. En una ocasió va comparar el cervell dels insectes amb un rellotge de butxaca i, de manera anàloga, el dels mamífers amb un de cucut; diferents pel que fa a forma i mida, però molt semblants pel que fa al seu funcionament bàsic. Certament, no deixa de sorprendre que una abella, que té un cervell que no arriba al mil·ligram de pes, es pugui orientar i navegar pels camps amb la mateixa precisió que ho fa un mamífer. Tanmateix, les relativament poques neurones que formen el cervell d'una abella no li permeten generar una activitat mental gaire complexa: es manté cenyida als instints més bàsics.

Si la intel·ligència que és capaç de generar un cervell fos només una qüestió de mida, probablement els organismes terrestres més intel·ligents serien els elefants: el seu cer-

vell és cinc milions de vegades més gran que el d'una abella i més de quatre vegades més gran que el de les persones. Ara bé, per poder controlar correctament les funcions vitals, un cos gran necessita un cervell també gran, de manera que en els mamífers la mida del cervell es correlaciona gairebé perfectament amb la corporal. Hi ha, però, unes quantes excepcions molt interessants: el cervell dels primats no humans és 4,8 vegades més gran del que els correspondria per la seva mida corporal; el dels dofins és 5,3 vegades més gran, i el dels humans 7,8 vegades. Això indica que, un cop satisfetes les necessitats bàsiques de control de les funcions vitals, aquesta quantitat *extra* de cervell s'utilitza per augmentar les capacitats intel·lectuals.

Tanmateix, però, aquest creixement no pot ser indefinit: té un límit termodinàmic, atès que l'energia que consumeix el cervell és extraordinària. El cervell humà només representa el 2% del pes corporal, però en canvi consumeix el 20% de les calories totals; i en els nounats aquesta xifra arriba al 65%. Per tant, atenent a la mida del cos, un cervell gaire més gran seria energèticament insostenible.

...però cal aprofitar-la bé

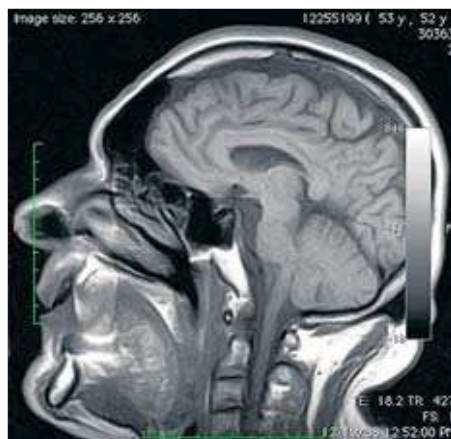
La major part d'aquesta extraordinària despesa energètica s'utilitza en la comunicació entre neurones.



ENERGIA
El cervell humà consumeix el 20% de les calories totals del cos i la seva mida s'utilitza per fer créixer les capacitats intel·lectuals.

Aquestes cèl·lules transmeten la informació a través dels seus axons, unes prolongacions cel·lulars que, a mode de cables, creuen grans distàncies dins el cervell. Com més gran

és un cervell més llarg han de ser els axons i, en conseqüència, per mantenir l'eficiència de funcionament més gran ha de ser la velocitat de transmissió. Doncs bé, atesa la morfologia i la fisiologia de les neurones, és a dir, la manera com estan construïdes i com funcionen, al cervell dels mamífers també s'ha assolit el límit termodinàmic d'aquesta velocitat. De fet, per evitar una lentitud excessiva en les respostes i el col·lapse del sistema, el cervell dels mamífers està organitzat en mòduls funcionals, dins els quals es mantenen relativament pròximes totes les neurones implicades en un mateix procés mental, i hi ha rutes especialment ràpides que connecten aquests mòduls entre ells. Altrament no seria operatiu.



a
Ciència

GUIDO VROLA / GETTY IMAGES



MINIATURITZACIÓ
Les neurones humanes ja no poden disminuir gaire més de mida perquè això incrementaria el soroll de fons dels senyals nerviosos.

A més, les neurones dels primats són lleugerament més petites que les de la resta de mamífers, la qual cosa permet empaquetar-ne més en el mateix espai i en conseqüència accelerar la comunicació entre elles,

una miniaturització dels components comparable a la dels transistors. Però a escala biològica aquesta miniaturització també té un límit funcional, derivat de la mida de les molècules implicades en la transmissió dels senyals. I les neurones humanes pràcticament han assolit aquest límit. Si es fessin més petites necessàriament haurien de contenir un nombre més petit de molècules, i això incrementaria el soroll de fons perquè tota la informació hauria de dependre de menys *inputs*. Com en qualsevol aparell electrònic, la transmissió dels senyals nerviosos és un compromís entre informació, energia i soroll de fons. En resum, la intel·ligència humana individual està en un punt molt proper al seu límit evolutiu.

Tanmateix, l'espècie humana també ha seguit una altra estratègia evolutiva, la socialització, la qual s'ha vist exponencialment potenciada amb l'era de les comunicacions i la globalització. Probablement, a escala individual els descendents de la nostra espècie no seran gaire més intel·ligents que nosaltres, de la mateixa manera que nosaltres tampoc ho som gaire més de com ho eren els *Homo sapiens* quan van sortir d'Àfrica. Però socialment gaudim d'un altre tipus d'intel·ligència, la intel·ligència col·lectiva, que és fruit de l'esforç de multitud de cervells en comunicació, una cooperació d'intel·lectes raonablement anàloga a la dels mòduls especialitzats del cervell dels mamífers, a la qual encara li queda encara molt camí per explorar. —

PROFESSOR DE LA UB I
DIVULGADOR DE LA CIÈNCIA

[I A MÉS...]

Aurores boreals de gran intensitat

Espectaculars aurores boreals de gran bellesa han estat les principals conseqüències de la tempesta solar que s'ha registrat aquesta setmana. Les aurores boreals s'han pogut veure al nord d'Europa i a Gran Bretanya. Les partícules de la tempesta solar van arribar a la Terra dimarts i, tot i que ha estat la tempesta més forta en sis anys, no ha tingut conseqüències sobre les infraestructures terrestres. De fet, el principal efecte va ser un impressionat espectacle de llum que va sorprendre, fins i tot, els astrònoms. Les tempestes solars són provocades per les erupcions que es produeixen al Sol cada cert temps i quan algunes d'aquestes partícules ionitzades amb part del gas de l'atmosfera terrestre es produeix una llum difosa de diversos colors. Acostumen a ser llums vermelles, verdes i ataronjades. És més habitual en latituds altes.



La dislèxia infantil es pot detectar abans

Científics dels EUA aconsegueixen detectar casos de dislèxia infantil abans que comencin a llegir. L'activitat cerebral de les criatures amb risc de patir dislèxia del desenvolupament es veu diferent a les ressonàncies magnètiques, abans fins i tot que comencin a llegir, segons un estudi de l'Hospital Infantil de Boston. La dislèxia del desenvolupament afecta més del 5% de tots els nens. A més, un de cada dos nens amb història familiar de dislèxia tindrà problemes amb la lectura i l'ortografia i dificultats per reconèixer paraules amb fluïdesa. Tot i que els problemes d'aprenentatge es donen en nens molt petits, acostumen a passar desapercibuts fins que el nen arriba a l'edat escolar, per això és important detectar-ho abans, durant l'edat preescolar, per facilitar el seu desenvolupament intel·lectual i evitar possibles dificultats i frustracions més endavant.

PALEONTOLOGIA

NEANDERTALS: GRAN CERVELL, BAIXA INTEL·LIGÈNCIA

Fa uns 2,5 milions d'anys van sorgir els primers representants del gènere *Homo* com l'*Homo erectus* i l'*Homo habilis*. En aquests fòssils és impossible precisar el pes del cervell, per la qual cosa s'utilitza la capacitat cranial, representativa de la mida d'aquest òrgan. Per exemple, la de l'*Homo erectus* oscil·lava entre els 900 cc i els 1200 cc (centímetres cúbics). Nosaltres, en canvi, tenim una capacitat cranial mitjana d'uns 1.350 cc, un xic més petita que la dels neandertals, que era aproximadament d'uns 1.450 cc. ¿Això vol dir que els neandertals eren més intel·ligents que nosaltres? Doncs, no. L'estudi comparatiu dels fòssils i de les eines que van utilitzar les diferents espècies d'homínids mostra una dada curiosa: totes es

van especialitzar en la fabricació d'unes eines molt concretes, però no es detecta cap innovació significativa des dels seus orígens i fins a la seva extinció. En el cas dels neandertals, les eines que fabricaven i utilitzaven fa 250.000 anys eren exactament les mateixes que encara feien servir quan es van extingir, fa només 30.000 anys. I cap altre homínid ha produït expressions artístiques generalitzades i abundoses. L'anàlisi del genoma neandertal ha revelat l'existència de 78 gens implicats en el desenvolupament del cervell que presenten diferències significatives respecte dels nostres. Alguns d'aquests gens intervenen en la

formació de l'escorça cerebral i en la seva plasticitat, que es mantenen durant tota la vida molt més semblants als dels infants. Efectivament, la mida no ho és tot. La plasticitat també forma part de la intel·ligència.

