

Dossier

NEUROCIÈNCIA

Així funciona la memòria

En l'àmbit cerebral tenim molts tipus de memòria diferents i el seu funcionament es veu influït per múltiples factors

DAVID BUENO

“Dins la ment viatgera / que mai s'atura, / una humitat enganxosa / xopa amb gotes de cristall / l'esborronada pell de la memòria”. Les coves de la memòria, de l'escriptora i poetessa lleidatana Rosa Saureu. A l'espai Relats en Català.

La memòria humana és un dels processos cognitius més fascinants i complexos del nostre cervell. És el magatzem dels nostres records, que contribueixen a configurar la nostra identitat, de la qual formen part. Malgrat que usualment fem servir la paraula *memòria* en singular –tenim una memòria i molts records–, el cert és que, a escala cerebral i funcional, tenim molts tipus de memòria diferents que interactuen sinèrgicament entre elles per formar els records. Cal aclarir que la memòria és, segons el diccionari, la “facultat de recordar” i, per tant, inclou la capacitat de formar, emmagatzemar i recuperar els records. I un record és la “representació que ens fem a la ment d'alguna cosa passada”.

La memòria sensorial

Per comprendre com funciona la memòria cal distingir-ne els diferents tipus i la seva funció de conjunt, i també com s'activen i quins mecanismes intervien en el seu funcionament. Una de les classificacions més utilitzades diferencia la memòria sensorial, la memòria a curt termini i la memòria a llarg termini. La memòria sensorial és la forma més immediata, i també efímera, de memòria, i es dona quan una situació determinada activa algun dels òrgans dels sentits, amb un so, una imatge, un sabor, etcètera. Emmagatzema la informació sensorial generada durant uns pocs segons, malgrat que el més habitual és que duri menys d'un segon, i permet que el cervell process i interpreti els estímuls sensorials abans que desapareguin.

Si l'estímul sensorial és interpretat com a significatiu, és a dir, si es creu que pot implicar una situació a la qual calgui parar atenció, s'activa una zona del cervell anomenada tàlem, el centre d'atenció que estableix el llindar de la consciència. Això permet que la memòria sensorial no es perdi immediatament i passi a la memòria a curt termini. El fet d'estar atents als estímuls de l'en-

torn en què ens trobem facilita el pas de la memòria sensorial a la memòria a curt termini. Per això, en un context educatiu, per exemple, els estudiants que estan atents capten amb molta més intensitat el que està transmetent el docent o les implicacions de la feina que estiguin fent.

La memòria a curt termini, que també s'anomena de treball, permet retenir una quantitat limitada d'informació durant un període més llarg de temps, però que, no obstant, continua sent breu. És la memòria que fem servir per contrastar i comparar diversos ítems, categoritzar-los i classificar-los, i per això és crucial per dur a terme processos cognitius tan importants com el raonament, la comprensió i la presa de decisions.

La memòria de treball

Es calcula que, de mitjana, a la memòria de treball hi podem mantenir fins a set ítems diferents de manera simultània, però hi ha molta variabilitat entre persones; així que aquesta xifra pot oscil·lar entre quatre o cinc ítems fins a un màxim de nou en les persones adultes. És una capacitat que va madurant amb l'edat, però que també es pot entrenar. Hi ha dos factors que contribueixen a potenciar-la. Un d'aquests factors és l'atenció selectiva conscient que mostrem. Si estem concentrats en el que fem o en els nostres pensaments, la memòria de treball podrà mantenir més ítems simultàniament. L'altre és l'entrenament. Les persones que la utilitzen sovint, és a dir, que raonen abans de prendre decisions, que busquen la comprensió del que aprenen, etcètera, no només incrementen la seva capacitat, sinó que aprenen a combinar ítems similars perquè la memòria de treball els interpreti com un de sol, la qual cosa n'incrementa la capacitat global.

La memòria de treball té una durada màxima de vint segons. Després, si no hi ha res que ens hagi cridat l'atenció, s'esvaeix. No obstant, si estem atents als nostres pensaments, quan s'acaba un d'aquests cicles de vint segons podem recuperar els ítems que estaven interactuant, descartar-ne alguns i incorporar-ne de nous per continuar amb la cavil·lació corresponent. És el procés que ens permet anar fent raonaments encadenats per arribar a conclusions o a decisions que ens puguin ser tan satisfactòries com sigui possible.

Temps

En la memòria de treball, els adults hi mantenen entre quatre i nou ítems

Descans

Per consolidar la memòria a llarg termini cal una bona higiene del son

La memòria a llarg termini

Finalment, els ítems que el cervell continua identificant com a significatius poden passar a la memòria a llarg termini, que pot durar tota la vida. La memòria a llarg termini es consolida durant el son nocturn. Aquest és un dels motius pels quals convé mantenir una bona higiene del son pel que fa a hores i també pel que fa a la qualitat del son, especialment, però, per descomptat, no únicament, en les èpoques estudiantils.

La memòria a llarg termini, al seu torn, s'acostuma a subdividir en dues categories: la memòria explícita o declarativa, que inclou la memòria episòdica, és a dir els records de les experiències personals, i la memòria semàntica, que és el coneixement general sobre el món, els fets i els conceptes que aprenem; i la memòria implícita o no declarativa, que inclou la memòria procedimental i que comprèn les habilitats que podem executar de manera automàtica, com ara anar en bicicleta, i altres formes de memòria que no requereixen una consciència conscient, com per exemple els reflexos condicionats.

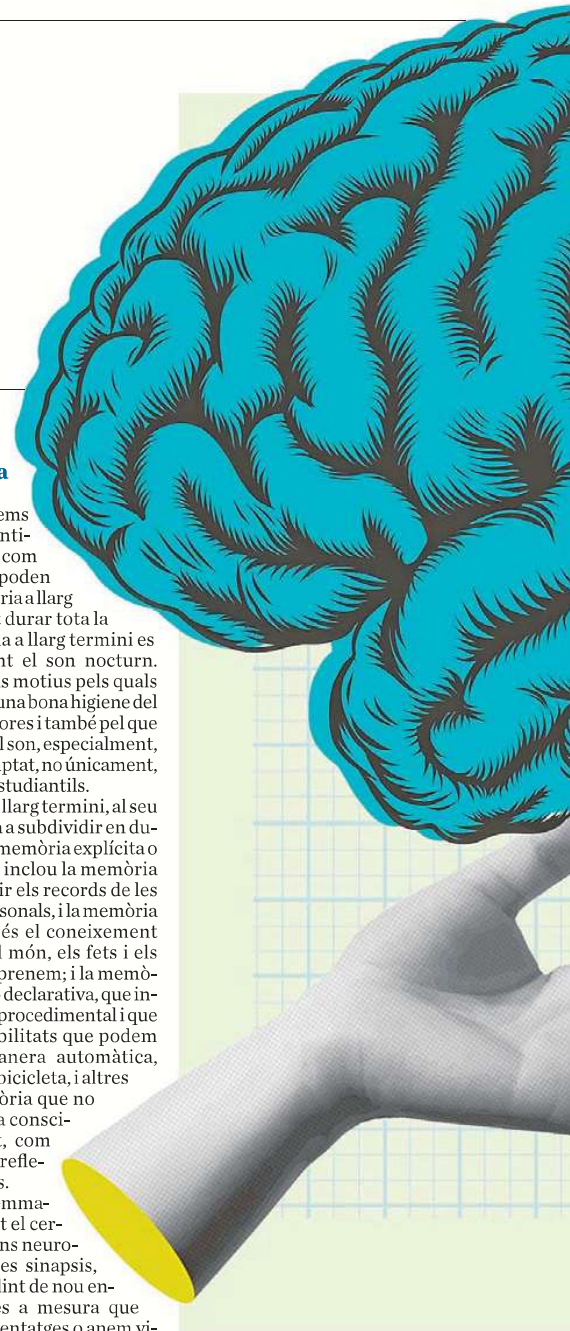
Els records s'emmagatzemen per tot el cervell en connexions neuronals, anomenades sinapsis, que es van establint de nou entre les neurones a mesura que anem fent aprenentatges o anem vivint experiències significatives. Tanmateix, hi ha tres estructures cerebrals que intervien necessàriament en els processos de codificació, emmagatzematge i recuperació dels records. Són l'hipocamp, que s'encarrega de gestionar la memòria, especialment l'episòdica i la semàntica; l'amígdala, que intervé en la memòria emocional, i l'escorça prefrontal, que és on hi ha les xarxes neuronals que fan funcionar la memòria a curt termini i que gestionen la recuperació voluntària de records o la utilització conscient de les habilitats apreses.

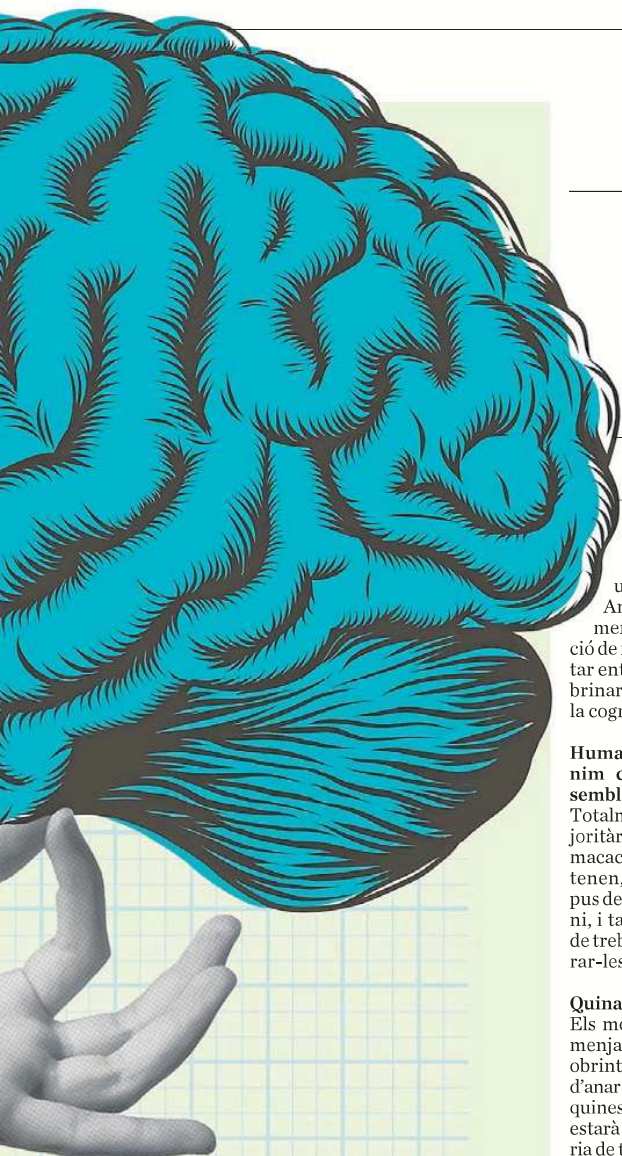
La memòria no és, però, un procés estàtic, i es veu influïda per múltiples factors. Destaquen l'atenció, el son, l'alimentació i la salut en general, i l'estrès i les emocions. Amés, s'ha vist que, si no hi ha cap problema metabò-

lic ni físic específic, es fa una dieta variada i equilibrada i es porta un estil de vida actiu en què es practiqui exercici físic moderat habitualment i adequat a l'edat i s'eviti el consum de substàncies tòxiques, l'alimentació i la salut tenen una influència positiva en la salut cerebral i cognitiva, inclosa la memòria.

Respecte a l'estrès, s'ha vist que nivells moderats d'estrès puntual poden ser beneficiosos per a la memòria a causa de l'alliberament d'adrenalina, una neurohormona estimulante. Però l'estrès crònic té efectes negatius i pot perjudicar greument la memòria i els processos de reflexió associats a la memòria de treball.

Finalment, l'estat emocional amb què s'adquireix qualsevol





Josep Call

CATEDRÀTIC D'ORÍGENS EVOLUTIUS DE LA MENT A LA UNIVERSITAT DE SAINT ANDREWS

“No sabem si els ximpanzés poden recordar episodis de la seva infantesa”

CRISTINA SÁEZ
BARCELONA

Josep Call (Barcelona, 1966) és psicòleg de formació, i a la seva càtedra de la universitat escocesa de Saint Andrews estudia el comportament, la comunicació i la percepció de micos i grans simis per intentar entendre'n la intel·ligència i esbrinar, així, com s'ha desenvolupat la cognició humana.

Humans i primats no humans tenim capacitats cognitives molt semblants.

Totalment. Els estudis que fem, majoritàriament amb micos caputxins, macacos i grans simis, mostren que tenen, com nosaltres, diferents tipus de memòria: a curt i llarg termini, i també l'anomenada memòria de treball. Els fem proves per mesurar-les.

Quina mena de proves?

Els mostrem capses que contenen menjar i els deixem que les vagin obrint successivament. Ells han d'anar actualitzant el record, pensant quines ja han obert i, per tant, quina estarà buida; aquí empren la memòria de treball. En altres ocasions, només posem menjar en una de les capses i la col·loquem davant dels ximpanzés, i uns segons després els deixem triar. Aquí no han de fer cap mena de transformació, sinó senzillament recordar on he ficat el menjar.

A la vida real per què farien servir aquestes memòries?

La memòria de treball els servirà per recordar on han trobat menjar. Si estan a la branca d'un arbre, com ara un mango, de la qual ja han agafat tots els fruits, seria una pèrdua de temps tornar-hi. En el cas de la memòria a curt termini, els permet mantenir el que acaben de veure i una altra informació que perceben, per exemple si un individu desapareix darrere d'un arbre o si se sent un fort soroll. La memòria a llarg termini comprendria records que han passat fa unes hores o uns dies, o fins i tot mesos o anys.

Com ara els records autobiogràfics?

En el cas dels humans és el tipus de memòria que et permet recordar coses com la primera bicicleta que

et van regalar. Acostumen a ser flai-xos d'experiències úniques i molt lligades a les emocions, que ens ajuden a aprendre i a recordar millor. Una diferència important entre els altres primats i nosaltres és que, tot i que recordem de manera involuntària quan hi ha un estímul que ho desencadena, els humans també podem anar a buscar el record de manera voluntària. En el cas dels primats no humans, no sabem del cert si ho poden fer, si poden evocar, per exemple, episodis de la seva infantesa.

Tenen records a llarg termini?

Fa poc hem publicat un treball on veiem que un ximpanzé és capaç de reconèixer-ne un altre amb qui va conviure 10 anys enrere; li mostrem dues fotos, una d'aquell individu i una d'un desconegut, i té predisposició a mirar més el que coneix. Fins i tot hi ha documentat el cas d'un individu que no havia vist la seva germana durant 23 anys i la va reconèixer, tot i que aquí potser es devia al fet que eren família.

Durant dècades va dirigir el Centre d'Investigació en Primats Wolf-

gang Köhler, ubicat al zoològic de Leipzig (Alemanya). Quan hi torna, el reconeixen?

Després de 6 anys de no veure'm, l'Àlex, un ximpanzé, em va venir a saludar i una orangutana em va tirar un tros de merda, que és el que sempre fa quan coneix algú.

I els altres?

No van reaccionar, potser perquè no els importava o potser perquè no se'n recordaven. Amb l'edat la memòria dels simis, com la dels humans, comença a no funcionar tan bé. Quan jo era estudiant de doctorat, llegia un article i setmanes després encara en recordava tots els detalls. Ara ho faig i temps després em costa donar-ne detalls. És part de fer-se gran. La memòria no funciona tan bé i he de buscar altres estratègies, com ara escriure les coses que vull recordar. Als simis els passa igual; els joves són capaços d'innovar, mentre que els més grans esdevenen conservadors i no fan coses noves. Arriba un punt que formar noves memòries i consolidar-les perquè es mantinguin és molt difícil. Per això els humans podem recordar coses de la nostra infantesa, però no què vam fer ahir. —



ARXIU FAMILIAR

aprenentatge o es viu qualsevol experiència influeix en com es codifica al cervell. Es poden tenir records i aprenentatges sense emocions significatives, però els estats emocionals augmenten l'eficiència del procés. Tanmateix, de cara a la utilització posterior dels records i dels aprenentatges, i a la manera com els continuem vivint, no són equivalents les emocions que generen incomoditat, com ara la por o l'aversion, i les que són agradables, com la curiositat, que activa la motivació, energitza el cervell i genera sensacions de recompensa, o la confiança. —

David Bueno és fundador de la Càtedra de Neuroeducació UB-EDUIST

Canvis
L'estrès, el son, la salut i les emocions influeixen en l'evolució de la memòria

JORDI OLIVÉ