

LES METÀFORES DE LA MEMÒRIA

Ignasi Roviró Alemany
Universitat Ramon Llull

Abstract: Metaphors for memory is understood here the different conceptions of our recent researchers face more a issue of long tradition more issue of tradition. Do not enter, then, in classic positions masterfully exposed by the masters Greek, Latin and medieval, but is intended to make a very brief epistemological approach in the most recent positions. After a review from some research in the field of biology and neuroscience, highlighting some of the most outstanding work of innovation laboratories and research teams, we enter in the models which used teachers of social science. Thus, we speak of memory as a set of molecules, as a warehouse, as a switchboard or as an event. All these models have been used to serve or attempt to explain one of the most admired human faculties.

Keywords: memory, brain, hippocampus

El passat 4 de juny d'aquest 2010 la prestigiosa revista *Science* publicava *Induction of Fear Extinction with Hippocampal-Infralimbic BDNF*,¹ que mostra el resultat que en aquests moments ha obtingut un grup d'investigadors mèdics que s'esforcen per extirpar els records provocats per una por induïda en el laboratori —records que apareixen en la part prefrontal límbica de l'escorça cerebral. El grup investigador ha treballat en rates de laboratori, a les quals subministrà una proteïna, el factor neurotròfic derivat del cervell (BDNF), que permeté que aquells rosegadors no experimentessin la por induïda per tècniques prèvies. Això, però, no suposa que la por desaparegui definitivament del subjecte. Un dia després que *Science* exposés la troballa, se'n va fer ressò el diari mexicà *El universal*, que publicava un titular un xic massa agosarat: «Crean un fármaco para olvidar malos recuerdos»; i seguien amb la mateixa imprudència en les primeres línies de la notícia: «¿Y si pudieras olvidar algún trauma del pasado? Dejar la angustia, ansiedad y miedo ahora es posible».²

Amb l'objectiu d'apropar-nos una mica més en els paradigmes o metàfores des dels quals avui es treballa sobre la memòria, entrarem en un primer moment a presentar algunes de les investigacions actuals més rellevants en el camp de la biologia i la neurociència. Posteriorment voldria fer gairebé el mateix, però en el terreny de les ciències humanes. Ja sé d'entrada que el propòsit és pràcticament quimèric i del tot impossible, i no només per les moltes limitacions de la meva pròpia formació, sinó també per una qüestió de brevetat; és per això em centraré en algunes aportacions realment essencials que marquen la pluralitat de concepcions que hem anat veient aparèixer en els últims decennis.

Avanço ja d'entrada que em provoquen vertigen les concepcions simplificadores de la memòria que podem descobrir en algunes de les investigacions científiques que anem a veu-

¹ Dels Drs. Jamie PETERS, Laura M. DIEPPA-PEREA, Loyda M. MELENDEZ, Gregory J. QUIRK, de l'Escola de Medicina de la Universidad de Puerto Rico. *Science* 4 June 2010: Vol. 328. no. 5983, pp. 1288–1290 DOI: 10.1126/science.1186909.

² <<http://www.eluniversal.com.mx/articulos/58976.html>>.

re. Alguns dels nostres científics s'enfronten a la investigació pressuposant que la memòria humana es pot separar de la resta d'activitat cerebral o, fins i tot, personal; i tracten els records com si fossin dades quasi no humanes (impulsos elèctrics que s'adrecen a magatzems proteínics per a confegir productes de rang superior amb unes grans capacitats de relació amb altres productes semblants, confegint així una constel·lació cerebral de gran potència). Tot cercant el *com* de la memòria s'ha tendit a diluir el *qui* de la memòria, l'*id*, dels llatins; allò que li dona *identitat*. Si la memòria té un sentit, no és perquè sigui un procediment clos en ell mateix, sinó que la memòria és explicativa de l'ésser (o dels éssers) que la posseeixen. En un llibre de tot just fa deu anys, el mestre francès Paul Ricoeur, ja força avançada la seva anàlisi fenomenològica sobre la memòria, escrivia: «La fidélité au passé n'est pas une donnée, mais un vœu. Comme tous les vœux il peut être déçu, voire trahi. L'originalité de ce vœu est qu'il consiste non en une action, mais en une représentation reprise dans une suite d'actes de langage constitutifs de la dimension déclarative de la mémoire. Comme tous les actes de discours, ceux de la mémoire déclarative peuvent aux réussir o échouer.»³

1. ALGUNES INVESTIGACIONS ACTUALS

Henry Gustav Molaison, conegut científicament com a HM, és una fita importantíssima en els estudis de la neurociència. Quan tenia 27 anys, el 1957, se li va practicar la desstrucció quirúrgica de les estructures medials, l'hipocamp i la part d'escorça cerebral que l'envolta, tant del cantó dret com de l'esquerre. L'objectiu era fer-li desaparèixer els greus atacs d'epilèpsia que patia. Una de les conseqüències inesperades que els doctors li van observar va ser la pèrdua total de la memòria dels fets recents i la impossibilitat de crear-ne de nous. El seu cas ha estat estudiat durant 53 anys. Primer a l'Hospital Hartford amb William Beecher Scoville i Brenda Milner, a continuació, a l'Institut Neurològic de Montreal i, des de 1964, al MIT i a l'Hospital General de Massachusetts. Al voltant de 100 científics s'han entrevistat i experimentat amb HM. Ha estat el centre de molts treballs de recerca i capítols de llibres sobre la memòria. També es cita en la gran majoria dels llibres d'introducció a la psicologia, de ciència cognitiva i de neurociència. HM va morir fa molt poc, el desembre de 2008. Després d'aquella extirpació fins a la seva mort, Molaison va tenir una existència sana i feliç. Els records previs a l'operació seguien intactes, però no podia crear records nous; fins i tot no va poder reconèixer mai les infermeres que veia diàriament. Si bé va ser incapaç d'adquirir noves memòries de tipus declaratiu, en canvi, sí que podia aprendre noves habilitats motores. Amb el cas de HM s'ha demostrat que les memòries es troben en estrats cerebrals diferents.

Durant cinc dècades, la neurocientífica Suzanne Corkin⁴ ha treballat amb Henry Gustav Molaison. Va ser el tema de la seva tesi de doctorat i posteriorment hi ha dedicat la seva vida com a investigadora. Corkin era una cara familiar per HM, però, mai va poder recordar qui era. Corkin és una professora de neurociència comportamental al MIT, i el seu interès en treballar amb un amnèsic «pur» ha estat per investigar com funciona la memòria. Corkin està escrivint un llibre sobre HM, que encara no està publicat però que ha de sortir aquest 2010. Per Corkin hi ha essencialment dues classes de memòria: la declarativa o explícita, que recorda conscientment fets i esdeveniments. I la no declarativa o implícita, que recorda moviments musculars, com ara el llegir, l'escriure, el parlar, el caminar...

Abans de l'anàlisi del cas de HM es defensava que per recordar calia tot el cervell, o almenys, tota l'escorça cerebral. Ara sabem que els records a llarg termini s'emmagatzemen en un altre lloc i que aquella regió és essencial per a crear records. Una segona

³ Paul RICOEUR, *La mémoire, l'histoire, l'oubli*, Seuil, París, 2000, pàg. 643.

⁴ La pàgina personal de la professora Suzanne Corkin: <<http://bes.mit.edu/people/corkin.html>>.

constatació és que es pot perdre la memòria i seguir essent intel·ligent. El coeficient intel·lectual de HM en el seu estat d'amnèsic pur era de 112, quan la «normalitat» es troba al 100. No tenia cap mena de dèficit perceptiu o de llenguatge. Tampoc no tenia problemes psiquiàtrics.

És sorprenent que en una ocasió hagués pogut reconèixer Lee Harvey Oswald com l'assassí del president Kennedy (1936) i també va saber reconèixer Liza Minnelli (el 1963 actua per primera vegada a Broadway), «és una cantant i una ballarina», va dir. Hauríem de pensar que hi poden haver records que s'associen a emocions molt fortes que queden guardades en altres estructures complementàries.

L'excepcionalitat del cas H.M. ha induït un bon nombre d'investigadors a seguir treballant la importància de la memòria per al coneixement humà. És molt destacable la línia de treball que està realitzant el The Brain Observatory,⁵ de San Diego (EEUU). L'objectiu essencial de l'observatori és realitzar una biblioteca per als estudis sobre el cervell. Ara bé, no és una biblioteca com qualsevol d'altra, plena de llibres o material multimèdia, sinó que la seva missió consisteix en incorporar en l'observatori cervells humans provinents de la donació desinteressada. Tant els interessen els cervells sans com els que han patit una greu malaltia neuronal. Només podem entendre com funciona el cervell si a més de veure com madura al llarg de la vida s'observa també com ho fan els cassos patològics. És amb aquesta voluntat que l'Observatori del Cervell, en la seva primera fase, s'ha dedicat a disseccionar el cervell de H.M. en 2.401 llesques, de 60 micròmetres de gruix. Aquestes llesques de cervell han estat col·locades sobre plaques de vidre de gran format, han estat tintades per tal de veure'n els diversos elements del teixit. Cada una serà escanejada amb un microscopi de gran qualitat i es pretén reproduir tots els detalls en un model en tres dimensions per tal d'estudiar no només les lesions provocades per la intervenció quirúrgica sinó també el desenvolupament al llarg dels anys. El microscopi realitzarà milers d'imatges de gran format, que seran muntades seguint en una reconstrucció 3D. La gran quantitat d'informació que els investigadors pretenen treure d'aquest procés serà processada en una aplicació gràcies a la qual, com si es tractés del Google Earth, els investigadors podran viatjar a l'interior de cada una de les regions del cervell. El Professor Jacopo Annese,⁶ director de The Brain Observatory, va fer escanejar amb la més alta qualitat el cervell de Molaison poques hores després de la defunció. D'aquesta manera s'obtidran les imatges de la totalitat, que seran combinades, en forma de zoom, amb les imatges procedents de tot el procés de digitalització microscòpica.

A Molaison se li extirpà l'hipocamp. Ara, en un altre laboratori d'EE.UU., s'està investigant la construcció artificial d'aquest òrgan. La Universitat de Califòrnia del Sud i la Universitat de Wake Forest des de fa uns deu anys persegueixen la substitució mecànica de l'hipocamp. Tal com ja hem assenyalat, es troba allotjat en el fons del lòbul temporal i rep danys molt sovint irreparables en un infart cerebral o bé en la malaltia avui de moda: l'Alzheimer. L'objectiu és evitar que la informació que elaboren les diverses regions del cervell passi a un hipocamp malmès i sigui impossible d'emmagatzemar a llarg termini. Aquest projecte és finançat per l'Agència Nacional de la Ciència i per l'Agència de Projectes Avançats del Departament de Defensa dels EE.UU. A ningú no se li escapa que a més de tenir una utilitat essencial per als lesionats, serà de molta utilitat per tal de potenciar la confecció i emmagatzematge de la memòria normal, així com l'estudi de la seva codificació i alguns processos de la cognició. S'interessen per (1) les relacions entre els processos cel·lulars i moleculars, les funcions sistèmiques i la conducta apresada, (2) l'alteració plàstica dels processos postsinàptics i (3) com les funcions essencials del sistema

⁵ <<http://thebrainobservatory.ucsd.edu/index.php>>.

⁶ <<http://frontiersin.org/profiles/jacoboannese/>>.

neural es poden aplicar a una representació de harward. En aquest sentit, els professors Theodore W. Berger⁷ i Samuel Deadwyler⁸ han experimentat en ratolins als quals els han inhabilitat, per un procés químic, l'hipocamp. L'experiència consistia a consolidar en una rata la memòria de saber polsar una palanca per poder obtenir una mica d'aigua. En condicions normals, sembla que l'hipocamp emet senyals cap a zones corticals on es guardarà a llarg termini la memòria. En l'experiment, quan la rata premia la palanca, un xip enviava les mateixes senyals que hauria enviat l'hipocamp sa i la rata guardava la informació al lloc corresponent. Amb aquest experiment sembla consolidar-se que l'hipocamp no és qui fa l'emmagatzematge de la informació, sinó aquell que la processa i la distribueix a altres zones on es guardarà per un llarg període de temps. Les portes s'obren, també, a desxifrar, algun dia, els senyals codificats de l'hipocamp.

Des de ja fa alguns anys, aquesta és la línia de treball de l'equip del professor Joe Z. Tsien⁹ del Medical College of Georgia. Les seves investigacions consisteixen a conèixer el codi i el procés que utilitza el cervell en la fixació dels records. La gran complexitat del cervell humà ha fet que inicialment l'equip renunciés a experimentar-hi, tot i que treballar amb mamífers —en el seu cas, ratolins— és una metàfora del seu desig. Per a les seves investigacions s'han centrat en l'hipocamp d'uns quants ratolins de laboratori. Concretament en unes agrupacions neuronals que es produeixen en l'anomenada regió CA1. A aquestes agrupacions neuronals els han donat el nom de *cliques*, recollint l'expressió anglesa que s'utilitza per a definir un grup exclusiu de persones i podria ser traduït per camarilla. Aquests *cliques* es produeixen en l'activació de la regió CA1. Quan aquesta regió és estimulada, uns conjunts de neurones es comporten segons uns patrons exclusius, cada *clique* respon segons uns patrons propis i no forma part de cap altra agrupació. Les anàlisis de l'equip del Dr. Tsien revelaren que cada *clique* codifica, de manera jerarquitzada, un aspecte de l'experiència. Aquesta jerarquització va des del més abstracte o general al més concret. Així, dos successos poden compartir aspectes generals i diferir en algun element de la concreció. Per exemple: el terror que produeix una caiguda lliure es pot associar amb el terror que produeix una persecució en la nit. Es pot associar en tant que totes dues experiències tenen per base el terror. Difereixen, en canvi, per les concrecions. Les necessitats d'experimentació en el laboratori han fet que el Dr. Tsien busqués la digitalització de les experiències. Així doncs, donats uns patrons, com poden ser els de sorpresa, moviment, desplom, sacsejada... ha atribuït un 1 o un 0 a l'activació o no dels *cliques* que intervenen en cada una de les experiències. Un record, doncs, podria ser arxivat com una codificació binària amb tants dígitos com experiències comunes puguem determinar. És per aquest motiu que el Dr. Tsien ha afirmat que algun dia podrem emmagatzemar els nostres records en un disc dur.

El Dr. Tsien treballa, a més, en la manipulació genètica d'un receptor sinàptic, l'anomenat NMDA. És un complex proteínic que es troba en la membrana de les neurones postsinàptiques i que estan implicades en la formació de la memòria. Facilita la connexió i el traspàs d'informació amb la neurona presinàptica. A uns ratolins adults, doncs, els manipulà el receptor NMDA a l'hipocamp i va comprovar que era alarmant la falta de memòria que presentaven. D'altra banda, i seguint en aquesta línia, manipulà uns altres

⁷ <http://www.usc.edu/programs/pibbs/site/faculty/berger_t.htm> i <<http://www.usc.edu/programs/neuroscience/faculty/profile.php?fid=23>>.

⁸ <<http://www.wfubmc.edu/Faculty/Deadwyler-Samuel-A.htm>>. Cf. DONG SONG, ROSA, H.M. CHAN, VASILIS Z. MARMARELIS, ROBERT E. HAMPSON, SAM A. DEADWYLER and THEODORE W. BERGER. *Nonlinear modeling of neural population dynamics for hippocampal prostheses*. Neural Networks, Volume 22, Issue 9, November 2009.

⁹ <<https://webapp.mcg.edu/PROD/iftl.viewfac?CGIemlpid=014942>>. Cf. CHEN G, WANG LP, TSJEN JZ, *Neural population-level memory traces in the mouse hippocampus*, PLoS One. 2009 Dec 16.

ratolins, aquesta vegada provocant el reforçament de la producció d'una subunitat específica del receptor NMDA (denominada NR2B, i que permet tenir més temps oberta la comunicació entre les dues neurones) en l'hipocamp. Es va obtenir una espècie molt més intel·ligent de ratolí, que tenia una gran memòria (l'anomenà *doogie*). Sembla que d'aquesta manera, l'activació o bloqueig del receptor NMDA podria servir per fer treballar conjuntament les agrupacions neuronals que, com hem dit abans, entren en la codificació dels records. A hores d'ara, el professor Tsien ja ha pogut esborrar un record, sense causar cap altra lesió, als ratolins de laboratori *doogie*. S'obre la porta a la manipulació química de la memòria, potenciant o inhabilitant les connexions pre i postsinàptiques que es relacionen amb l'hipocamp.

Aquest terreny també està essent investigat per les farmacèutiques, que busquen productes pel tractament de l'Alzheimer o per la demència. I que segurament en un futur podrà tenir aplicació sobre les persones sense cap malaltia. Els laboratoris que estan buscant «potenciadors» o «regeneradors» de la memòria són: Abbot,¹⁰ CoMentis,¹¹ EnVivo,¹² Targacept,¹³ AstraZeneca...¹⁴

Un exemple de la importància que donen les farmacèutiques a la investigació sobre la memòria és l'Institut de Recerca de Patologia Molecular de Viena (Àustria). En aquesta institució, el professor Simon Rumpel, dirigeix un grup de recerca que investiga el desenvolupament, la funció i la plasticitat dels circuits neuronals amb la intenció de conèixer com ho fa l'home per emmagatzemar vivències durant un període llarg de temps. Això, diu del Dr. Rumpel, és fonamental per conèixer la ment humana: el record de les experiències passades configuren la nostra personalitat i influencien en la nostra percepció usual. Actualment, l'Institut de Recerca de Patologia Molecular de Viena és una de les institucions més prestigioses i punteres del món en l'àmbit de la biomedicina. Bàsicament està finançat per la companyia farmacèutica Boehringer Ingelheim, tot i que obté recursos de grans institucions internacionals per a la formació de personal investigador. Actualment hi ha 13 equips d'investigació, liderats per un especialista i formats per postdoctorats i estudiants. El Dr. Rumpel dirigeix el de la memòria. El centre compta amb uns 200 empleats, fa 22 anys que va iniciar les investigacions i l'objectiu principal és la innovació en la investigació de les ciències moleculars de la vida.¹⁵

2. LES METÀFORES DE LA MEMÒRIA

En fer aquest rapidíssim repàs a algunes de les investigacions que avui tenen transcendència en el camp de la neurociència, m'admiro de la capacitat que tenen els nostres científics de fer passos arriscats i obtenir èxits clamorosos en un terreny que sempre havia estat reservat a una vella metafísica.

Sembla, per altra banda, que les reflexions de lingüistes, psicòlegs, filòsofs i investigadors actuals dels sistemes cognitius humans des de les ciències humanes prenen una volada una mica diferent dels neurocientífics, a vegades com a complement, altres amb algunes dissonàncies. Per a apropar-nos-hi ho farem a través de les metàfores amb què intentem reduir algunes de les seves propostes més interessants.

¹⁰ <<http://www.abbott.com>>.

¹¹ <<http://www.athenagen.com/>>.

¹² <<http://www.envivopharma.com/>>.

¹³ <<http://www.targacept.com>>.

¹⁴ <<http://www.astrazeneca.com/>>.

¹⁵ La pàgina personal del professor Rumpel: <<http://www.imp.ac.at/research/simon-rumpel/>>. La pàgina de l'Institut: <<http://www.imp.ac.at/about-the-imp/>>.

La visió actual de la memòria entre els especialistes parteix de dos punts de vista:¹⁶ Primer, la memòria és una propietat fonamental del cervell humà i l'emmagatzemament de la informació que utilitza està lligat a l'ús. Segon, la memòria es manifesta per múltiples vies, per múltiples funcions i per diversos sistemes anatòmics del cervell.

Pot semblar senzill localitzar les àrees que el cervell dedica a guardar la informació que necessita. Però aquesta pregunta és impossible de respondre si no sabem què és la memòria. ¿La memòria està feta d'alguna «cosa»? Amb això ens preguntem per la possibilitat que la memòria sigui alguna cosa diferent del substrat del cervell. Sense extreure aquesta idea, es podria dir que la comparteixen tots aquells que defensen que els records tenen alguna matèria, i és per això que es poden guardar (ja sigui a curt o a llarg termini). I un cop guardats, poden ser retrobats i reactualitzats. La metàfora de l'ordinador ens serveix. Elaborem un material, el guardem a la memòria (interna o externa) i el recuperem en el mateix estat; o fins i tot, havent tingut alguna alteració degut al temps o a la modificació del mateix ordinador. Aquesta metàfora és avui molt viva. Però també podríem preguntar-nos si la memòria és o no una propietat fonamental del cervell, feta de la mateixa «cosa» que la resta de les seves parts funcionals. Ja no es tractaria de pensar en uns continguts diferents, i en certa manera, a part de l'activitat habitual. Aquí el record és vist com un producte natural, i una part fonamental, del cervell en funcionament. No es podria concretar un lloc pels records, sinó que tot el cervell seria el lloc de la memòria. Des d'aquest punt de vista les qüestions que ens hem de preguntar són les mateixes sobre els mecanismes, les codificacions i els sistemes funcionals del cervell.

Anem a la primera metàfora: la memòria com a matèria. Hi dedicarem poc espai al ser avui ja una línia de treball abandonada i de poc interès.

La visió de la memòria com «alguna cosa», va ser explotada al laboratori els anys 60. S'entenia que els records codificats es trobaven en alguna espècie de molècules.¹⁷ En diverses ocasions, i en forma experimental, es va extreure material del cervell d'un animal i s'injectà al d'una altre per veure si els records del donant passaven al receptor. Aquesta línia d'investigació va acabar-se per dos elements essencials, per la poca fiabilitat del procés i per la mort dels científics més entusiastes.

Anem a la segona: la memòria com a magatzem.

Avui és molt més comú parlar de la memòria com a magatzem, ja sigui a curt o a llarg termini. Aquesta metàfora implica entendre la memòria com a receptacle estàtic. Els records són guardats segons uns esquemes determinats, que faran més ràpid o fàcil la seva ubicació i posterior localització. D'altra banda, implica també cercar les àrees del cervell on s'ubica la memòria. Des de l'inici de les recerques mèdiques, biològiques o psicològiques s'ha buscat el lloc ocult on s'amaguen els records.

Als anys 60 hi havia un cert consens entre els investigadors que la memòria estava composta per dues instàncies clares: la memòria a llarg termini i la memòria a curt termini. La primera podia contenir moltes dades més que la segona, costava més d'introduir-hi informació, però persistia molt més en el temps. La segona, la memòria a curt termini, era molt més fidel a la realitat, però només podia garantir aquesta fidelitat durant uns quants segons, llavors la informació o es perdia definitivament o bé s'alterava lleugerament per encabir-se en la memòria a llarg termini.

En aquesta perspectiva cal atendre al model que ha exposat el Dr. Nelson Cowan.¹⁸ Consisteix a afirmar que la memòria està composta de tres magatzems i un controlador o proces-

¹⁶ Cf. Howard EICHENBAUM, Neal J. COHEN (ed.) *From conditioning to conscious recollection. Memory Systems of the Brain*. Oxford Psychology series, 2001.

¹⁷ Cf. William L. BYRNE et al., *Memory transfer*. Science, 153. 1966. Cf. Gyorgy ADAM (ed.) *Biology of memory*. Plenum press. New York. 1971.

¹⁸ <<http://web.missouri.edu/~cowann/research.html>>.

sador central. Això permet una certa autonomia en la direcció de la memòria. El Dr. Cowan afirma que la seva investigació sempre ha estat impulsada per problemes filosòfics fonamentals sobre l'experiència humana conscient. Es pregunta: ¿com es fa l'experiència del món? És per això que s'ha interessat sobre la memòria, l'atenció i la percepció. El primer treball important va ser *Evolving conception of memory storage, selective attention and their mutual constraints within the human informations processing system*.¹⁹ En aquest article ja avança una de les seves teories més conegudes i essencials. Treballa sobre la memòria a curt termini o dita també *Working memory* (memòria de treball) i la defineix com la petita quantitat d'informació que pot mantenir-se en un estat altament accessible per tal de ser utilitzada en les tasques mentals més urgents. La *Working memory* permet, per exemple, recordar amb molta fidelitat les últimes paraules escoltades per poder comprendre la frase que s'està construint. Permet també la persistència automàtica i temporal de la informació sensorial. La mateixa tesi, però potser més ampliada o exemplificada es troba a *Attention and memory: An integrated framework*.²⁰ Aquí, a més, ofereix possibles explicacions de com la informació pot entrar en el centre d'atenció i de la relació entre l'activació de la memòria i l'atenció. El treball del Dr. Cowan està dedicat a la relació de la memòria, la percepció i la intel·ligència, especialment des d'una òptica psicològica, de teoria del coneixement i de la informació i també des d'uns interessos lingüístics, fonètics i semàntics.

D'altra banda els professors Alan Baddeley i Graham J. Hitch²¹ van oferir un model on la *Short-term memory* (STM) funcionava també com a memòria de treball. Així donaven una explicació més complexa que el model modal dels anys 60. Des de llavors han anat elaborant un model multi-component de la memòria. Aquest gran magatzem estaria compost per: la *Working memory*, la STM, la *Long-term memory* (LTM) i un *executive controller*. La *Working memory* és una part limitada de la memòria humana que combina l'emmagatzematge temporal i la manipulació de la informació per tal de fer possible la comprensió. En canvi la memòria a curt termini (la *Short-term memory*) és la informació no manipulada per la necessitat d'emmagatzematge. És una part de la *Working memory*. La *Long-term memory* es diferencia de la memòria de treball perquè conté molta més informació i és molt més estable. L'*executive controller* interactua amb les diverses memòries a curt termini que apleguen la informació auditivo-verbal i la informació espacio-visual. Així doncs van introduir una variació substantiva de la STM, convertint-la en tres elements: la WM, la STM especialitzada en la informació auditivo-verbal i la STM dedicada a la informació espacio-temporal. Una síntesi és feta pels mateixos Alan Baddeley, Graham J. Hitch i Nelson Cowan, com a revisor, es pot trobar en l'article *Working memory* a la Scholarpedia,²² revisat aquest mateix 2010.

Però resulta que fins el moment present no s'ha trobat un lloc específic per a la memòria humana. No s'ha trobat on es localitza cada una de les memòries anunciades, sinó que més aviat s'ha vist un cúmul de funcions. Ni tampoc es pot afirmar que hi ha magatzems que es traspassen la informació entre ells (de curt termini a llarga durada). Els últims treballs aquí al·ludits contenen l'embrió d'una nova metàfora, molt en boga en els darrers decennis.

Es tracta de la metàfora del comandament —*switchboard*— (ja hem vist que Baddeley i Graham J. Hitch postul·laven un *executive controller*). Aquí s'entén la memòria com un conjunt interconnectat d'associacions neuronals. Aquesta visió ha estat propiciada pel fet que els investigadors han reduït la memòria a un mecanisme d'associació. Un intent molt primerenc

¹⁹ Psychological Bulletin, 104 (1988)

²⁰ Oxford University Press, 1995

²¹ En *Working memory*, dins de G.B. Bower, *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, vol. 8. p. 47-89, New York Academic Press, 1974.

²² <http://www.scholarpedia.org/article/Working_memory>.

va ser el del psicòleg Pavlov, seguit posteriorment per Lashley,²³ per qui els records es trobaven distribuïts al cervell. Seguí les experimentacions amb animals John,²⁴ centrant-se en estudis electrofisiològics que el portaren a definir els records com una configuració estadística de l'activitat neuronal. Aquestes aportacions han propiciat que els investigadors afirmessin que la memòria es troba difusa, o millor dir, distribuïda àmpliament pel cervell i que cal posar l'atenció en la coordinació i organització de les àrees.

Potser això ens podria portar a una nova metàfora, a la memòria entesa com un esdeveniment cerebral. Un esdeveniment cel·lular, potser sinàptic o molecular. Com hem vist en alguns dels investigadors actuals, el treball de laboratori o farmacèutic consisteix a cercar comunicadors químics per a les àrees pre o postsinàptiques, són els anomenats potenciadors de llarg termini (LTP, *long-term potentiation*). En aquesta línia, ja no trobaríem un lloc, sinó un procés, uns canvis sinàptics en una estela de neurones que produirien un canvi de comportament que també es concreta en un record.²⁵

Totes les metàfores adduïdes són això, metàfores, aproximacions que ens deixen veure una part de la realitat. L'error consisteix a confondre la metàfora i la cosa, i així fàcilment hem acabat determinant que la memòria era o una cosa, o un receptacle o un controlador o potser un esdeveniment. En part, la memòria segueix essent un misteri, potser menys que anys enrere, però encara amb molts punts foscos. Personalment em situo amb els autors que observen la memòria com un esdeveniment complex del cervell, on hi entra a més de la informació generada, tot el cervell en plena acció.

La memòria no és el producte emmagatzemat de les experiències que hem viscut, sinó que per sobre de tot és un poderós sistema d'adquisició, transformació i transmissió de coneixements que ens permet reviure el passat, interpretar el present i planificar el futur. La memòria ens fa testimonis de nosaltres mateixos i de l'època que vivim. Sense la memòria no seria possible pensar el passat, viure el present i planificar el futur. Gràcies a la memòria podem saber qui i el què som i podem donar a la nostra vida un sentit d'identitat que ens permet pensar-nos a través del pas del temps. Insisteixo, la memòria ens fa testimonis de nosaltres mateixos. M'ajuda en gran manera a saber qui sóc. Manté la meva identitat. Per a mi, i davant de la meva pròpia consciència, sóc el que sóc capaç de recordar. Potser per els altres només sóc allò que he estat, allò que he dit, el lloc o la posició social que regento. Per a mi, però, em defineixo com una mescla d'allò que he volgut ser i d'allò que he pogut ser. Dit d'una altra manera, sóc el resultat dels projectes empresos, hagin tingut o no èxit.

I tal com ja es desprèn de les meves paraules, més aviat podríem dir que no és que tinguem memòria, sinó que tenim una intel·ligència rememoradora.²⁶ Això vol dir que cal entendre la memòria com un procés intel·ligent que ens serveix per realitzar operacions mentals aprofitant l'experiència obtinguda d'operacions anteriors. Una de les coses més meravelloses del nostre cervell (sense ocultar la part de crueltat que també té) és que cada una de les activitats corticals és alterada per les experiències passades. No és la nova informació qui va a la recerca de la memòria, és la memòria qui ordena la informació. Per això mateix em sembla que, ja fa anys, Donald A. Norman²⁷ va encertar quan parlava de la memòria com una

²³ Karl S. LASHLEY, *Brain Mechanisms and Intelligence: A quantitative Study of Injuries to the Brain*. Dover, New York, 1963 (Original publicat en el 1929). Cf. també *In search of the engram*. Simposia. Society for Experimental Biology, 4, 1950.

²⁴ E. Roy JOHN, *Mechanisms of Memory*, Academic Press, New York, 1967. També, *Switchboard versus stadistical theories of learning and memory*, Science, 177, 1972

²⁵ Un exemple el podem trobar a Joshua R. SANES i Jeff W. LICHTMAN, *Can molecules explain log term potention*, Nature Neuroscience 2, 1999.

²⁶ José Antonio MARINA, *La memoria creadora*, dins José M. Ruiz-Vargas (ed) *Claves de la memoria*, Trotta, Madrid, 1997.

²⁷ Donald A. NORMAN, *El procesamiento de la información en el hombre*, Paidós, Barcelona, 1973.

capacitat productiva, que contínuament proposava temptatives i hipòtesis per tal de trobar la interpretació correcta dels estímuls. En aquesta mateixa línia John Anderson²⁸ ha partit de la idea que tot coneixement s'inicia en ser proposicional i es pot transformar-se en procediment. I, aplicat a la lectura, Roger C. Schank²⁹ ha dit que a mesura que anem llegint proposem el que vindrà. Això només és possible amb esquemes basats en l'experiència passada i amb la funcionalitat de tot el cervell.

Voldria subratllar un aspecte molt important per a mi i sobre el qual hi ha pocs treballs recents.³⁰ Es tracta de la relació entre memòria i estètica. La pregunta que caldria respondre és: ¿per què recordo més allò que conté una bellesa excepcional, o una lletjor espectacular, que allò que és anodí o bé segueix els patrons usuals? Què tenen les sensacions i percepcions estètiques que: 1) Fan una empremta més ràpida i profunda. 2) Fan propostes de lectura del món més ràpides que les no estètiques. 3) Entren en el deliri amb més facilitat. 4) Ajuden a imaginar el món. La qüestió també pot plantejar-se doblement de la següent manera: en primer lloc, ¿per què ens recolzem en paràmetres estètics (coneguts o imaginats) a l'hora de pensar, repensar o recordar el passat i a l'hora de preveure el futur? I en segon lloc, ¿per què utilitzem esquemes estètics per viure en el present, per imaginar-lo, per presentar-lo? I de tot plegat: ¿com ho fem perquè aquests esquemes estètics siguin inevitables? Potser mai tant com en les nostres societats avançades s'ha donat preferència sobre els cànons estètics respecte a altres formes de pensar i de ser en el món. La nostra presència actual i quotidiana en el món posa en joc constantment aquests patrons estètics, basats en la pròpia experiència, en la dels altres i en la vida social. Amb l'experiència estètica passem d'allò que és personal a allò que és interpersonal, passem de l'àmbit individual al social. L'estètica ens obre al món. Fa vessar la memòria personal en la col·lectiva i l'experiència del grup, la liqua sobre l'individu. Tot això ho pot fer perquè basa la seva força en els sentits i la sensibilitat. Ara s'obriria la porta a parlar dels sentits i les sensacions i de la seva vinculació amb la memòria i la totalitat de l'activitat cerebral, però això ho deixarem per a una altra ocasió.

²⁸ John ANDERSON, *The architecture of Cognition*, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1983.

²⁹ Roger C. SCHANK, *Dynamic memory*, Cambridge University Press, Cambridge, 1982. Roger C. SCHANK i Robert P. ABELSON, *Scripts, Plans, Goals and Understanding*, Earlbaum Assoc, New Jersey, 1977.

³⁰ Cf. Rolf REBER et al., *Processing fluency and aesthetic pleasure: is beauty in the perceiver's processing experience?* A «Personality and Social Psychology Review», vol.8, 2004.