

# Neuropsicologia de la memòria

Begoña González Rodríguez  
Mercè Jodar Vicente  
Elena Muñoz Marrón

PID\_00241607

---

Temps mínim previst de lectura i comprensió: **9 hores**





*Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>*

# Índex

<b>1. Els processos mnèsics i les seves alteracions.....</b>	<b>5</b>
1.1. Concepte de memòria i fases de la memòria .....	5
1.2. Sistemes de memòria: definició i bases neurals .....	5
1.2.1. Memòria implícita .....	7
1.2.2. Memòria explícita .....	19
1.2.3. Memòria de treball .....	28
1.3. Les amnèsies .....	35
1.3.1. Classificació .....	36
1.3.2. Principals síndromes amnèsiques .....	38
1.3.3. Altres patologies que cursen amb síndrome amnèsica .....	49
1.3.4. Síndrome amnèsica i amnèsia psicògena .....	52
<b>2. Avaluació neuropsicològica de la memòria.....</b>	<b>55</b>
2.1. Escales breus de rastreig cognitiu .....	55
2.2. Bateries generals d'avaluació de la memòria .....	56
2.3. Proves específiques d'avaluació dels diferents sistemes de memòria .....	60
2.3.1. Memòria a curt termini i memòria de treball .....	60
2.3.2. Memòria a llargtermini .....	62
<b>3. Rehabilitació neuropsicològica de les alteracions mnèsiques</b>	<b>69</b>
3.1. Estratègies generals per a l'estimulació de la memòria .....	69
3.1.1. Principis bàsics .....	69
3.1.2. Estratègies de memòria .....	70
3.2. Exercicis pràctics per a l'estimulació de la memòria .....	71
<b>Bibliografia.....</b>	<b>107</b>





# 1. Els processos mnèsics i les seves alteracions

## 1.1. Concepte de memòria i fases de la memòria

La memòria és el procés cognitiu mitjançant el qual es codifica, emmagatzema i recupera una informació determinada o un succés concret. És el procés psicològic que ens permet aprendre. Al llarg dels anys, l'estudi de la memòria i l'aprenentatge ha estat abordat des de diferents aproximacions teòriques i a partir de diversos mètodes de recerca, la qual cosa ha possibilitat un gran augment del coneixement del seu funcionament tant normal com patològic.

El processament i emmagatzematge d'informació posterior no es produeix en un únic moment, sinó que requereix una sèrie de passos previs a l'emmagatzematge permanent. A més, per a conèixer quin material ha estat memoritzat és necessària una tercera fase en el procés: la recuperació. Així, les fases fonamentals en el procés de memòria són la **codificació**, l'**emmagatzematge** o **consolidació** i la **recuperació**:

- **Codificació.** Implica el processament, conscient o inconscient, de la informació a la qual s'atén, amb la finalitat que sigui emmagatzemada posteriorment. Consisteix en la transformació dels estímuls sensorials en diferents codis d'emmagatzematge. La codificació constitueix un procés imprescindible perquè la informació sigui emmagatzemada i es pot produir a partir de diferents modalitats sensorials; la codificació més eficaç és la que es fa basant-se en més d'una modalitat.
- **Emmagatzematge** o **consolidació.** En aquesta fase, es crea i es manté un registre temporal o permanent de la informació. El material emmagatzemat té, en aquest moment, una alta organització, la qual cosa facilita l'augment de la quantitat d'informació que pot ser emmagatzemada. Posteriorment, la informació emmagatzemada es pot perdre per diferents motius, com, per exemple, l'oblit.
- **Recuperació.** Fa referència a l'accés i evocació de la informació emmagatzemada a partir del qual es crea una representació conscient o s'executa un comportament après.

## 1.2. Sistemes de memòria: definició i bases neurals

La memòria és un procés cognitiu complex, la qual cosa en dificulta molt la classificació: no és un concepte unitari, sinó que hi ha diferents tipus o classes de memòria que han estat descrits a partir de les diverses classificacions que se

n'han fet a partir de la recerca bàsica i experimental. Al llarg dels anys, s'han anat proposant diferents criteris per a la taxonomia de la memòria, que es pot fer a partir de diferents criteris. Si prenem com a base **criteris qualitatiu**, podem diferenciar entre:

- Processos d'aprenentatge i memòria **explícits** (també denominats *conscients* o *declaratiu*). La seva característica principal és que la informació és accessible a la consciència i és susceptible de ser verbalitzada. La informació continguda aquí és modificable, de manera que pot canviar al llarg del temps.
- Processos d'aprenentatge i memòria **implícits** (no declaratiu o inconscients). L'aprenentatge implícit és difícilment expressable amb el llenguatge i té un alt grau de rigidesa, la qual cosa en dificulta la modificació.

Hi ha altres grans diferències entre els processos explícits i implícits. Una fa referència al grau de vulnerabilitat enfront de l'envelliment normal i a l'afectació en diversos estats patològics. La memòria explícita és molt vulnerable a tots dos, mentre que la memòria implícita és més resistent a la deterioració, i pot romandre preservada fins i tot en estadis avançats de malalties neurodegeneratives. Quant a l'efecte que imprimeix el pas del temps en la memòria, és important assenyalar que l'augment de l'interval de temps transcorregut entre la presentació de la informació i el moment en el qual s'ha de recordar afecta notablement la memòria explícita, de manera que és pitjor el rendiment com més gran sigui l'interval temporal. Per contra, la memòria implícita no es veu afectada en la mateixa mesura per aquesta demora. En el quadre següent podeu observar les principals diferències entre ambdós sistemes de memòria.

Diferències entre memòria explícita i implícita

<b>Memòria explícita</b>	<b>Memòria implícita</b>
Caràcter voluntari i intencional de la retenció i la recuperació de la informació.	Caràcter involuntari i no intencional de la retenció i la recuperació de la informació.
Avaluació mitjançant mesures directes de memòria.	Avaluació mitjançant mesures indirectes de memòria. Efecte <i>priming</i> .
Estructures neuroanatòmiques més recents filogenèticament.	Estructures neuroanatòmiques més antigues filogenèticament.
Molt vulnerable a la deterioració.	Poc vulnerable a la deterioració.

Font: B. González Rodríguez i E. Muñoz-Marrón (2008). *Estimulación de la memoria en personas mayores*. Madrid: Síntesis.

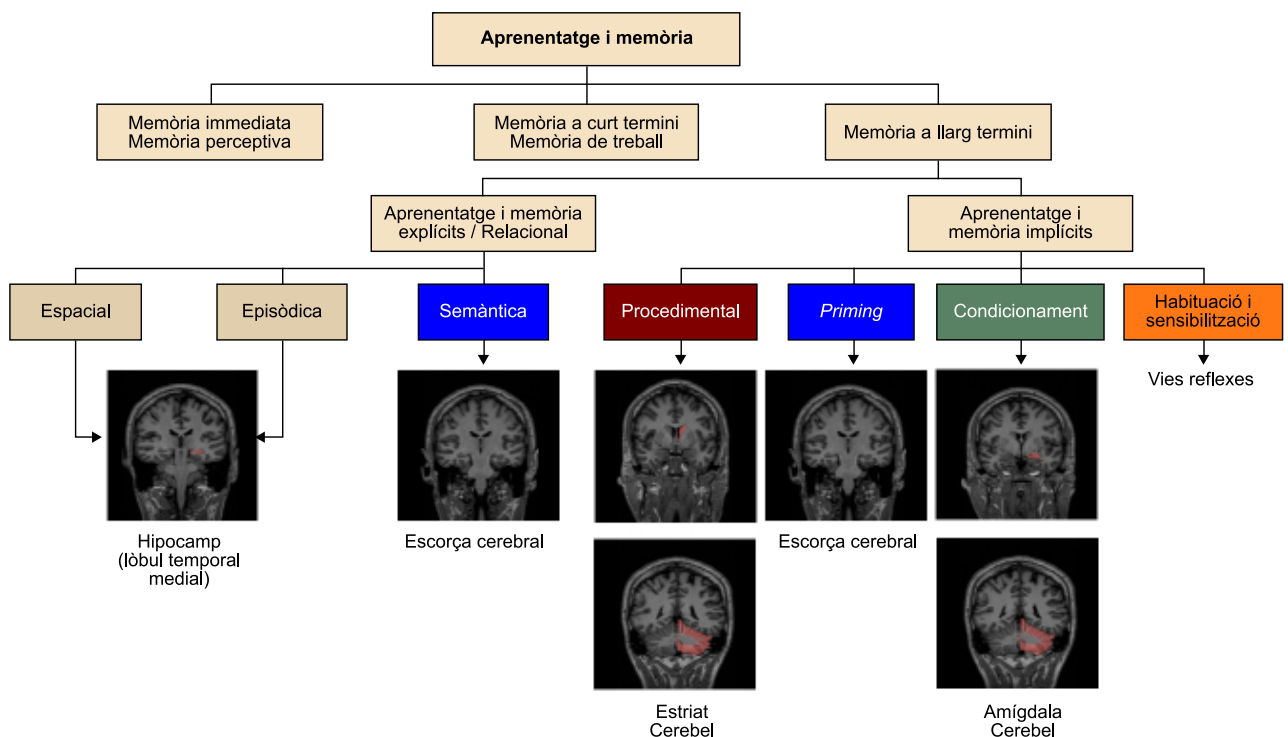
Malgrat que es tracta de dos processos ben diferenciats i amb característiques molt disparells, estan íntimament relacionats i es basen l'un en l'altre. Molts aprenentatges i memòries comencen essent processos conscients –és a dir, explícits–, però, amb el temps, amb l'evocació o amb la pràctica repetida del seu contingut s'acaben convertint en processos implícits, inconscients. A més, moltes vegades el coneixement es pot adquirir de manera implícita o explícita; cadascuna d'aquestes maneres requereix regions cerebrals diferents i origina memòries amb propietats també diferents. Però el que ocorre amb més fre-

qüència és que l'aprenentatge o l'adquisició d'informació nova es duen a terme gràcies a la intervenció d'ambdós tipus de processos, els quals interactuen i es proporcionen ajuda mútua. Això fa que sigui summament difícil separar completament ambdós tipus de memòria, ja que són processos que interactuen i s'influeixen mútuament per a formar memòries i aprenentatges coherents i significatius.

D'altra banda, si atenem **critèris temporals**, podem classificar la memòria en els tipus següents:

- **Memòria immediata.**
- **Memòria a curt termini.**
- **Memòria a llarg termini.**

Aquesta classificació és molt útil a l'hora de comprendre el procés de consolidació de l'aprenentatge i la memòria. Intentant conjuminar aquests dos criteris, proposem la classificació que apareix en la figura següent, en què també es poden veure les principals àrees cerebrals implicades en els diferents aprenentatges i memòries. És possible que en el futur es generin coneixements nous que donin lloc a altres categories o a denominacions més d'acord amb les noves troballes experimentals i clíniques.



Classificació de la memòria tenint en compte criteris temporals i qualitius

### 1.2.1. Memòria implícita

La memòria implícita constitueix un procés inconscient, en el qual el subjecte no recorda conscientment haver adquirit un coneixement o destresa determinats, però demostra amb la seva conducta que sí que els ha après. És un apre-

mentatge difícil d'expressar verbalment però que es pot mostrar conductualment de manera bastant automàtica. La seva adquisició sol ser gradual i s'aprèn i perfecciona mitjançant el modelatge i la pràctica. L'aprenentatge implícit, també denominat *no declaratiu* o *inconscient*, no depèn de la voluntat ni de la consciència del subjecte, encara que en alguna de les fases de l'aprenentatge sigui necessària la intervenció de processos conscients. La seva adquisició sol ser gradual. La memòria implícita és més rígida i difícilment modificable que la memòria explícita i té un caràcter més durador, de manera que és més resistent a les alteracions que impliquen dèficits de memòria o a l'envelliment normal.

La memòria implícita constitueix una categoria molt heterogènia dins de la qual s'inclouen diferents formes d'aprenentatge que són independents de la consciència i de la integritat del lòbul temporal medial (àrea cerebral fonamental per a la memòria explícita com veurem més endavant), i que podem agrupar en els tipus següents:

- **Aprenentatge no associatiu:** habituació i sensibilització.
- **Priming.**
- **Aprenentatge associatiu:** condicionament clàssic i condicionament instrumental.
- **Aprenentatge i memòria procedimental.**

La memòria implícita es basa en estructures i circuits cerebrals diferents dels que subjauen a la memòria explícita i que són més antics filogenèticament parlant, per la qual cosa el dany en les estructures rellevants per a la memòria declarativa deixa intacta la capacitat d'aprendre de manera inconscient. Nombrosos estudis han posat de manifest aquesta independència entre processos de memòria implícita i explícita pel que fa a la neuroanatomia.

### **Aprenentatge no associatiu: habituació i sensibilització**

L'aprenentatge no associatiu engloba les formes més senzilles d'aprenentatge: l'habituació i la sensibilització. Ambdues canvien el nostre comportament després de la simple exposició a estímuls. Es considera que l'aprenentatge és no associatiu perquè no cal fer una associació entre les accions i les conseqüències perquè es produeixin. L'habituació i la sensibilització modifiquen la nostra sensibilitat als estímuls, encara que en direccions oposades.

L'**habituació** consisteix en la reducció de la magnitud de la nostra resposta conductual davant un estímul –o conjunt d'estímuls– innocu que es repeteix amb freqüència en un període de temps breu.

Imagineu-vos que sou a classe i salta l'alarma d'un cotxe al carrer. En els primers moments, aquest fet cridarà la vostra atenció, però si es manté en el temps, i el volum us permet seguir les explicacions del professor, deixareu de parar esment al so de l'alarma i us centrareu a atendre el docent.

L'habituaçió és l'aprenentatge que fa que deixem d'esglaiar-nos quan sentim sorolls intensos amb els quals ja estem familiaritzats.

Per contra, la **sensibilització** és el procés que provoca que la resposta a un estímul, normalment intens, nociu o que provoca por, sigui més intensa del normal perquè s'ha presentat anteriorment un estímul que ha causat un sobresalt inicial normal.

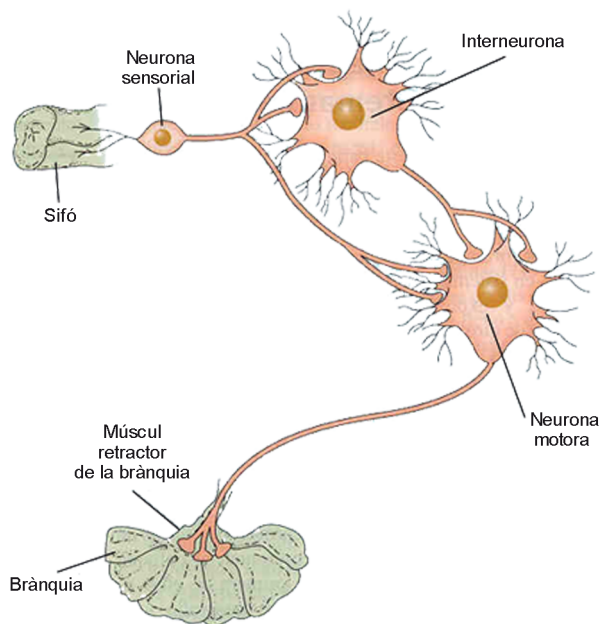
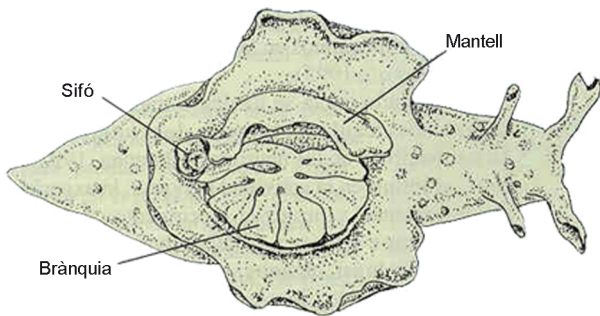
Aneu caminant per un carreró fosc i de sobte sentiu un soroll estrany i us espanteu perquè penseu que hi pot haver algú amagat que pretén robar-vos o fer-vos mal; al final descobriu que era un gat, però en sortir del carreró una persona us toca l'espatlla i us pregunta l'hora. En aquest cas, el vostre sobresalt estarà molt per sobre del normal, ja que la por que heu passat al carreró davant el soroll provocat pel gat us ha sensibilitzat.

Encara que en els dos exemples que hem presentat es tracta d'aprenentatge no associatiu, hi ha grans diferències entre ambdós processos. L'habituaçió és específica tant dels estímuls que la van originar com de la resposta comportamental que es va veure reduïda; per contra, la sensibilització té un caràcter inespecífic, és general a una gran varietat d'estímuls i respostes. A més, l'habituaçió es produeix després de l'exposició repetida a l'estímul, mentre que la sensibilització ocorre després de l'aparició única d'un estímul amb un gran impacte emocional. Finalment, ambdós processos difereixen en la durada, ja que l'habituaçió es pot perllongar en el temps i la sensibilització, normalment, es limita a un període temporal curt.

Gran part del coneixement que tenim sobre els mecanismes fisiològics associats a l'habituaçió i la sensibilització deriven d'experiments fets amb l'*Aplysia californica*, duts a terme, principalment, pel premi Nobel Eric Kandel i els seus col·laboradors. L'elecció d'aquest model invertebrat està en la simplicitat del seu sistema nerviós, que amb prou feines disposa de 20.000 neurones centrals i molt grans. Aquest fet facilita l'estudi de cèl·lules individuals i permet seguir-ne les modificacions durant el curs de l'adquisició de nous aprenentatges i de la consolidació de la memòria.

El sistema més estudiat en aquest invertebrat marí és el reflex de retirada de la brànquia. Aquesta es troba connectada amb el sífó (tub carnós derivat del mantell emprat per a expulsar l'excés d'aigua marina) per un circuit senzill que implica neurones sensorials que intervenen en el processament de l'estimulació del sífó i connecten amb interneurons que fan d'estació de pas per a conduir la informació sensitiva fins a les motoneurons que controlen el moviment de la brànquia. Una estimulació tàctil breu del sífó provoca la retracció reflexa de la brànquia. Si el mateix estímul es presenta d'una manera repetida, la resposta de retirada de la brànquia disminueix, i es produeix habituaçió. D'altra banda, el reflex de retirada de la brànquia es pot tornar més intens per un procés de sensibilització. Cada vegada que s'experimenta que un estímul és nociu es produeix un augment de les respostes reflexes defensives, que es pot generalitzar a altres estímuls innocuus o igualment nocius. Així, per exemple, n'hi ha prou d'aplicar una descàrrega elèctrica a la cua de l'*Aplysia* amb una

estimulació no nociva i moderada del sífó per a observar un increment de la resposta de contracció de la brànquia que es presentarà en la mateixa forma davant una repetició de l'estimulació no nociva del sífó.



Representació de la fisiologia de l'*Aplysia californica*

### Vídeo recomanat

Per tal d'aprofundir en l'estudi dels mecanismes fisiològics de l'habitució i la sensibilització podeu veure el vídeo següent.



### Vegeu també

Podeu, a més, consultar els materials de l'assignatura *Neurociència cognitiva*.

## Priming

El *priming* és un tipus d'aprenentatge implícit que facilita el processament d'un material específic al qual hem estat exposats anteriorment. És a dir, millora el rendiment en una tasca, ja sigui en precisió, en velocitat o en ambdós aspectes, quan s'ha tingut una experiència prèvia amb estímuls relacionats d'alguna manera amb els presentats en la tasca que s'ha d'exercir. Per tant, el *priming* facilita la detecció o identificació d'estímuls iguals o similars als presentats anteriorment, a causa, únicament, d'aquesta presentació prèvia.

### Exemple

Per tal d'exemplificar l'efecte de *priming* us presentem una tasca clàssica amb material verbal. Podeu fer l'exercici vosaltres mateixos o demanar a algú que el faci.

Instruccions. A continuació llegiràs una llista de paraules. La tasca consisteix simplement a llegir aquesta llista:

casa, rosa, abella, llibre, sofà, ventall, telèfon, càmera, truita, llapis, taula, timbre, finestra, guitarra, carpeta, ratolí, cafè.

Ara, completa les síl·labes següents amb la primera paraula que et passi pel cap:

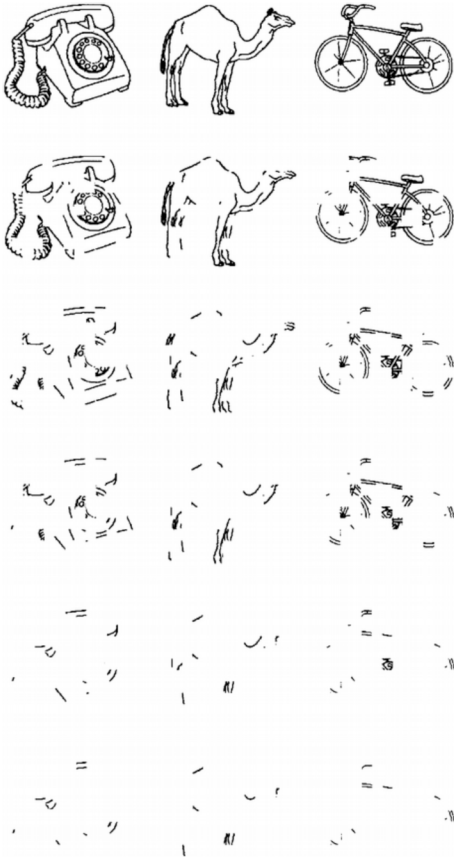
Ab		Tru	
Ta		Lla	
Ca		Ca	
Gu		Ra	
Ti		Ca	
Ve		Lli	
Fi		So	
Ro		Ca	
Te			

Com s'hauria d'evidenciar l'efecte de *priming*?  
S'ha fet palès en el vostre cas?

Aquest tipus d'aprenentatge es forma i s'evoca automàticament, sense que sigui necessària la intervenció de processos conscients com en l'aprenentatge explícit. És un aprenentatge molt efectiu i durador, que fa més ràpida i precisa la nostra percepció i comprensió de determinats estímuls. La percepció del nostre entorn i dels estímuls que el componen fa que es generi una empremta mnèsica d'aquest entorn i, posteriorment, aquesta empremta és activada per estímuls iguals o similars als processats, la qual cosa fa que la informació prèvia sigui recuperada i això facilita el processament tant de la informació nova com de la familiar.

El ***priming perceptual*** reflecteix el processament previ dels aspectes perceptuals de l'estímul i és fàcilment observable en proves de memòria indirectes en les quals el processament de la informació és guiat per les propietats físiques

de l'entorn i no pel seu significat. Aquest tipus de proves solen consistir en la presentació d'una sèrie d'estímuls d'una modalitat categorial determinada (paraules, dibuixos d'objectes, fotografies de cares, etc.) per a, posteriorment, tornar a presentar aquests estímuls d'una manera molt breu o presentar només fragments d'aquests estímuls i comprovar la millora en l'eficàcia del subjecte en la detecció dels ítems en aquesta segona exposició. La tasca de Gollins o els test de completió de paraules (*word-stem completion test*) constitueixen proves paradigmàtiques per a l'estudi del **priming perceptual**.



Exemple de figures de la tasca de Gollins

Per la seva banda, el **priming semàntic** es posa de manifest en tasques de memòria també indirectes en les quals és necessari dur a terme un processament conceptual dels estímuls, tenint en compte la seva organització semàntica i sense que tinguin una rellevància especial els aspectes físics dels estímuls. Per exemple, si una persona llegeix una llista de paraules en la qual s'inclou la paraula *lleó*, aquesta provocarà l'efecte de *priming* sobre el processament posterior de la paraula *tigre*, en pertànyer ambdues a la mateixa categoria semàntica.

L'aprenentatge per *priming* genera canvis neurals en el neocòrtex, i és independent del lòbul temporal medial. La intervenció de diferents àrees corticals en el *priming* depèn del tipus de *priming* i del tipus d'estímuls amb els quals s'estigui generant, tal com posen de manifest diferents recerques dutes a terme amb diferents tipus de *priming* i amb diferent material estimular. Estudis elaborats amb tècniques de neuroimatge han mostrat que el *priming* produeix o bé un augment (davant estímuls nous), o bé una disminució (davant estí-



mults familiars) de l'activitat neural de la regió implicada en el processament dels estímuls presentats. Aquesta disminució de l'activitat cerebral davant estímuls familiars es pot deure al fet que la nova entrada d'informació enriqueix la representació creada en el neocòrtex la primera vegada que es va processar la informació, la qual cosa faria que s'activés únicament un grup selectiu de neurones més reduït però més eficaç funcionalment. Per contra, quan no hi ha una representació prèvia de la informació que entra al neocòrtex, l'activitat neural a la regió implicada en el processament és més alta, ja que no es produeix una activació selectiva eficaç.

L'activació cerebral en el *priming* semàntic involucra regions diferents de les del *priming* perceptual. En termes generals, el *priming* perceptual està controlat per les àrees posteriors de l'escorça, mentre que el *priming* semàntic té una implicació anterior més gran.

En una tasca d'identificació de paraules a partir de la presentació d'un fragment d'aquestes paraules (tasca típicament emprada per a l'avaluació del *priming* semàntic), s'ha observat que són les regions cerebrals posteriors les més implicades. Més concretament, es produeix una activació temporooccipital quan els estímuls són presentats visualment, i inferotemporal si la presentació és auditiva.

En una tasca de classificació semàntica en la qual s'han de classificar els estímuls en funció de la relació semàntica que tenen amb els altres, s'ha comprovat que es produeix una activació temporal anterior esquerra. En tasques de caràcter més conceptual (que reflecteixen el que alguns autors denominen *priming conceptual*), en les quals s'han de jutjar aspectes conceptuals de l'estímul – com ara decidir si una paraula és abstracta o no –, és el còrtex prefrontal inferior esquerre el que té una implicació més gran. En aquesta regió, igual que a les àrees implicades en el *priming* perceptual, s'observa el mateix patró d'activació-desactivació descrit anteriorment.

### **Aprenentatge associatiu: condicionament clàssic i condicionament instrumental**

Una forma més complexa d'aprenentatge i memòria és la que requereix l'establiment d'una associació entre dos estímuls o entre la resposta emesa davant un estímul i les conseqüències d'aquesta resposta. El primer cas és el denominat **condicionament clàssic** i el segon és conegut com a **condicionament instrumental** o **operant**.

En el **condicionament clàssic** l'associació entre un estímul neutre, és a dir, que no provoca per si mateix cap reacció en l'individu, i un estímul que sí és capaç de provocar una resposta determinada en el subjecte per si sol, fa que el primer provoqui la resposta generada pel primer després de la presentació conjunta repetida d'ambdós. Ivan Pavlov, fisiòleg rus i premi Nobel, és la figura més important en el condicionament clàssic. En els seus experiments

clàssics amb gossos va demostrar que eren capaços d'associar el so d'un metrònom amb la presentació de menjar després de la presentació conjunta (ja sigui simultàniament o seqüencialment) d'ambdós en nombroses ocasions, de manera que es produïa salivació només sentint la campana, sense necessitat que el menjar fos present. En aquest cas, el menjar és l'estímul incondicionat (EI), ja que la salivació es produeix davant la seva mera presència, de manera que la salivació és la resposta incondicionada (RI). El so del metrònom és l'estímul condicionat (EC), inicialment neutre, però que, per associació amb el menjar, acaba provocant la mateixa resposta, és a dir, la salivació, que en aquest cas és la resposta condicionada (RC).

### Vídeo recomanat

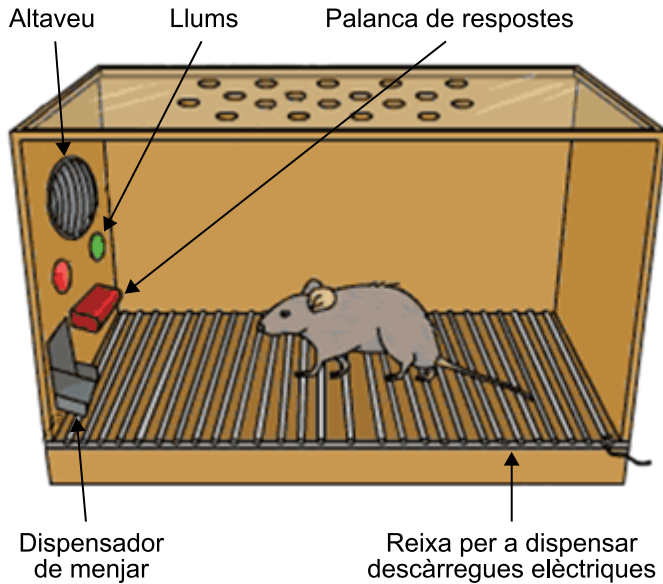
En l'enllaç següent podeu veure un vídeo de la BBC que il·lustra els experiments duts a terme per Pavlov amb els seus gossos.



El condicionament palpebral és un dels dissenys experimentals més emprats per a estudiar les bases neurals del condicionament. En aquest cas, l'EI és una ràfega d'aire dirigida a l'ull, la qual cosa fa que es produeixi el parpelleig del subjecte. L'EI es pot presentar o bé després de l'aparició de l'EC (un so), però acabant ambdós al mateix temps (**condicionament de retard**), o bé després de la finalització de l'EC (**condicionament marcat**). La distinció entre aquests dos tipus de procediments no és irrellevant, ja que són diferents àrees cerebrals les que subjauen a ambdós processos. Tant estudis experimentals lesionals com amb tècniques de neuroimatge han posat de manifest que el cerebel és l'estructura principal en el condicionament de retard, mentre que en el condicionament marcat, a més de la implicació del cerebel, és fonamental la participació de la formació hipocampal, la qual sustenta la relació temporal entre l'EC i l'EI. La implicació de l'hipocamp en el condicionament marcat sembla explicar-se pel fet que és necessari que hi hagi una empremta mnèsica del so, ja que quan apareix l'EI el so ja ha desaparegut, mentre que en el cas del condicionament de retard ambdós estímuls són presents al mateix temps.

El **condicionament instrumental** o **operant**, el màxim representant del qual és el conductista americà B. F. Skinner, és un tipus d'aprenentatge en el qual la conseqüència d'una resposta donada pel subjecte determina la probabilitat que aquesta resposta es torni a produir. En aquest cas, l'associació es produeix

entre una acció i les seves conseqüències, i no entre dos estímuls com en el cas del condicionament pavlovià. Skinner va dur a terme les seves recerques fonamentalment amb coloms (també amb rates) que va introduir famolencs en l'anomenada *caixa de Skinner*.



Representació gràfica d'una caixa de Skinner

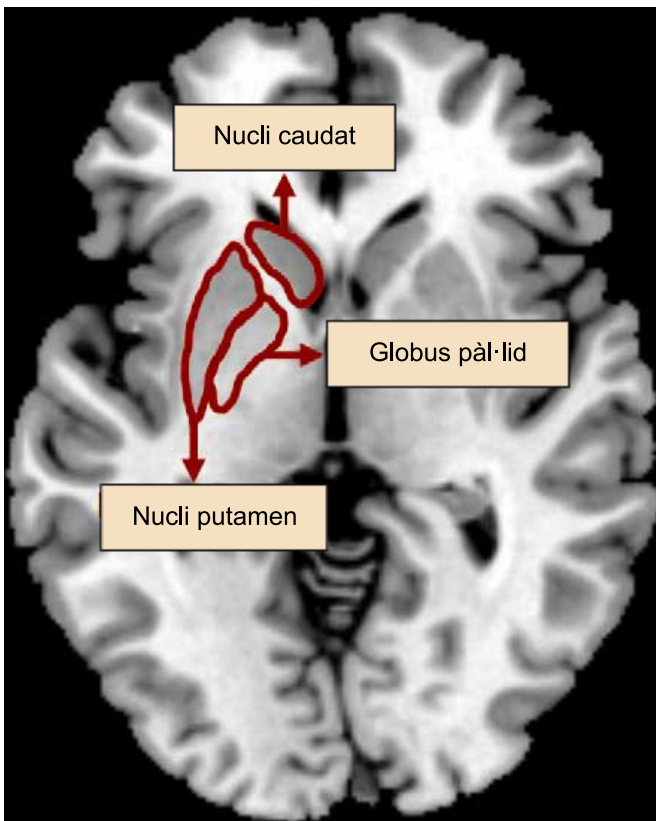
La caixa disposa d'una palanca que en ser pressionada fa que aparegui menjar a la menjadora situada al seu costat. L'animal aprèn que en prémer la palanca té menjar disponible, la qual cosa fa que la taxa de pressió de la palanca sigui molt més elevada que si no hi hagués la recompensa del menjar. Una vegada que l'animal ha après aquesta associació, és possible modificar-ne la conducta; així, és possible reduir, i fins i tot eliminar, la conducta de prémer la palanca si deixa d'aparèixer menjar després de la pressió de la palanca. El condicionament instrumental permet augmentar la probabilitat que aparegui una resposta determinada quan va seguida d'un reforçador, o disminuir-la si va seguida d'un càstig.

### Vídeo recomanat

En l'enllaç següent podeu veure un vídeo que il·lustra els experiments duts a terme per Skinner.



Diferents estructures cerebrals sustenten el condicionament instrumental, entre les quals el cos estriat sembla tenir un paper molt destacat. Diferents recerques han demostrat que l'associació entre la conducta i les seves conseqüències i l'establiment de la relació causal entre ambdues depenen de l'activitat de l'estriat dorsomedial (que inclou el nucli causat i el putamen; vegeu la figura següent). A més d'aquestes estructures, també estan implicats en aquest tipus d'aprenentatge els circuits corticoestriatotalamocorticals, dins dels quals l'escorça prefrontal té un paper molt rellevant. Aquesta implicació prefrontal és lògica, ja que és precisament l'escorça prefrontal la que orienta i dirigeix la nostra conducta cap als objectius. En el cas del condicionament instrumental, facilita l'automatització de les nostres accions en funció de les conseqüències que ja hem viscut, de manera que, en trobar-nos novament davant la situació viscuda o davant una situació similar, no esgotem recursos raonant com hauríem d'actuar, sinó que ja tenim una resposta automatitzada davant la situació.



Estructures cerebrals que formen els ganglis basals. Entre aquestes estructures, el nucli caudat i el putamen formen l'estriat, implicat en el condicionament operant.

### **Aprenentatge i memòria procedimental**

L'aprenentatge i la memòria procedimental fan referència a l'adquisició de destreses, repertoris conductuals o procediments amb un alt component motor. És la memòria de com es fan les coses i gràcies a aquesta memòria som capaços d'aprendre com es munta amb bicicleta, com es condueix un cotxe, com es fa un llit o com es prepara un te. Els procediments o repertoris conductuals són adquirits fonamentalment mitjançant l'execució repetida acompanyada d'una retroalimentació adequada, per la qual cosa el seu aprenentatge sol ser lent i gradual. Si la pràctica va acompanyada d'instruccions adequades,

o de l'observació i imitació d'un model, l'adquisició de destreses es potencia en gran manera. Hi ha diferents variables que influeixen en l'aprenentatge procedimental, com són, entre d'altres, la quantitat de temps emprat a practicar els repertoris, el tipus d'entrenament fet, les instruccions rebudes o la presència de models; aquestes variables modulen la velocitat i la precisió de l'aprenentatge.

Des d'un punt de vista aplicat, entre les tasques clàssiques que han estat dissenyades per a valorar les habilitats procedimentals hi ha les següents:

- **Tasques de dibuix en mirall.** En aquesta tasca es valora la capacitat per a aprendre una habilitat motora específica, la qual requereix una gran coordinació oculomanejadora. L'objectiu és que el participant sigui capaç de repassar el contorn d'un estel, però les referències visuals de què disposa són el reflex d'aquesta imatge en un mirall. Al principi, es cometien molts errors, però progressivament aprenem el control visual dels moviments manuals amb el mirall. Mitjançant la repetició, el nombre d'errors en una execució normal es va reduint progressivament. S'ha comprovat que participants amb Alzheimer no són capaços de recordar la tasca ni tan sols les instruccions, però la millora en les habilitats d'execució es mantenen a llarg termini.



Exemple de tasca de dibuix en mirall

- **Tasques d'escriptura en mirall.** Similar a la tasca anterior, però l'objectiu de l'activitat consisteix en l'escriptura de paraules; el reflex de les lletres que es van escrivint apareixen en rotació en el mirall i és l'única retroacció rebuda sobre l'execució. Igual que en la tasca anterior, les habilitats d'execució van millorant progressivament.
- **Tasca de rotor de persecució.** En aquest cas, la tasca es compon d'un plat giradiscos, amb un punt de metall a sobre, i una vareta metàl·lica. L'objectiu consisteix a intentar situar la vareta de metall en el punt durant

el màxim temps possible, tenint en compte que la peça giratòria fa un moviment circular que és necessari seguir.

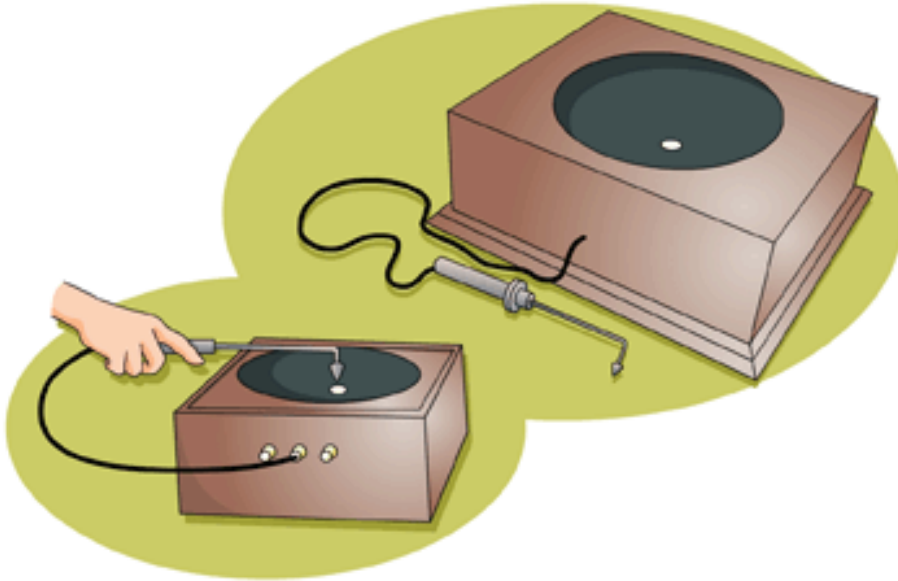


Figura il·lustrativa de la tasca de persecució rotatòria

Per a dur a terme qualsevol acte motor és necessari, en primer lloc, elaborar un programa motor, i és l'escorça prefrontal qui fa aquesta tasca amb la informació que li proporcionen les diferents àrees associatives corticals. Una vegada desencadenat l'acte motor, va rebent la retroacció sobre l'adequació del seu desenvolupament, a partir del qual pot anar corregint els possibles errors.

Dins de les àrees cerebrals implicades en l'aprenentatge i la memòria procedimental, les connexions corticoestriocorticals i corticocerebel·locorticals tenen un paper determinant. Els ganglis basals estan compostos per diferents elements, dels quals el nucli caudat i el putamen formen l'estriat. L'estriat és una estructura cerebral clau per a l'aprenentatge motor, ja que rep aferències de l'escorça frontal i parietal i té eferències als nuclis del tàlem i a les àrees corticals implicades en el moviment. A més de l'estriat, el cerebel és fonamental per a l'aprenentatge motor. Ambdues estructures són considerades els centres moduladors del control motor; controlen i modulen l'activitat motora que s'inicia a l'escorça, i faciliten els moviments voluntaris des de la seva planificació fins a la seva terminació, passant per l'execució i coordinació.

Hi ha moltes proves empíriques, tant en animals com en humans, de la implicació de l'estriat en la memòria procedimental i, per tant, en la formació d'hàbits de comportament. En humans, els estudis amb pacients amb lesions cerebrals són els que han proporcionat més informació sobre les funcions de les diferents àrees cerebrals. La malaltia de Huntington aporta molta informació en aquest sentit. Aquesta malaltia afecta de manera especial les neurones de l'estriat i les persones que la pateixen mostren grans dificultats a l'hora d'aprendre conductes motores associades amb un estímul, la qual cosa posa de manifest la importància d'aquesta estructura en l'aprenentatge procedimental i en l'adquisició d'hàbits. Les lesions que provoquen alteracions en la memòria

procedimental (com les lesions de l'estriat) solen fer que romanguin inalterada la memòria declarativa, la qual cosa sembla indicar que la memòria procedimental es basa en circuits cerebrals diferents dels de la memòria explícita.

Per la seva banda, el cerebel, estructura situada en la fossa posterior del crani, exerceix un paper crític en l'aprenentatge i l'execució d'hàbits motors. La seva funció principal és la coordinació del moviment i l'aprenentatge motor. Estudis animals han demostrat que després de l'entrenament per a desenvolupar habilitats motores complexes s'evidencien modificacions cerebel·loses de caràcter morfològic, troballes que estan en la mateixa línia que els resultats trobats amb tècniques de neuroimatge funcional, que posen de manifest modificacions de l'activitat del cerebel durant l'aprenentatge de destreses motores (per exemple, tasques de dibuix, aprenentatge de seqüències motores, etc.). Igual que en el cas de les lesions en els ganglis basals, pacients amb lesions cerebel·loses mostren una deterioració marcada en l'aprenentatge procedimental.

Aquests dos circuits, el que involucra els ganglis basals i el circuit cerebel·lós, subjauen tant a l'aprenentatge com al record de les destreses motores, encara que no tenen la mateixa implicació durant tot el procés d'adquisició i millora d'una nova destresa. Quan aprenem, les àrees cerebrals que s'activen són el cerebel, l'escorça cingular anterior i les àrees premotores, però la seva participació és inferior a mesura que es va millorant i automatitzant l'execució de la tasca. Per contra, l'activació dels ganglis basals, l'àrea motora suplementària i l'escorça prefrontal ventrolateral roman al llarg de tot el procés d'aprenentatge, i aquestes àrees estan involucrades en l'adaptació motora.

### 1.2.2. Memòria explícita

La memòria explícita o declarativa fa referència al coneixement general i personal que tenim cadascun de nosaltres. Està formada per continguts adquirits de manera conscient que poden ser fàcilment expressats i avaluats en humans mitjançant el llenguatge, per la qual cosa també es denomina **memòria declarativa**. Què és un cavall, quina és la capital de la Xina, què vam fer el diumenge passat o com va ser el dia que ens vam casar són exemples de coneixements declaratius.

La memòria explícita es pot dividir en dues categories separades però en interacció:

- La **memòria semàntica**, que inclou informació de caràcter general deslliada del context (com, per exemple, què és un cavall o quina és la capital xinesa).

- La **memòria episòdica**, que està subjecta a paràmetres espaiciotemporals (com el record del que vam fer el diumenge passat o el dia del nostre casament).

La memòria declarativa constitueix un aprenentatge de gran quantitat d'informació d'índole molt diversa, la qual pot ser adquirida de manera molt ràpida –fins i tot a partir d'una única experiència, sobretot si té una alta càrrega emocional– o d'una manera gradual. La representació de la informació de la memòria explícita és abstracta i té un alt grau de flexibilitat, per la qual cosa es pot expressar en situacions i maneres diferents de com va ser apresada.

Va ser Endel Tulving, el 1972, l'autor que va establir per primera vegada la distinció entre *memòria episòdica* i *memòria semàntica*, i a partir d'aquest moment les proves experimentals de l'existència d'aquests dos tipus de memòria explícita no ha fet més que augmentar. El lòbul temporal medial és l'estructura cerebral que subjau a l'aprenentatge explícit, i aquest sistema també produeix l'aprenentatge espacial, és a dir, l'aprenentatge de les relacions entre els diferents estímuls que es troben en un context espacial determinat. Això ha fet que s'hagi proposat un nou marc explicatiu dins de l'estudi de la memòria: la memòria relacional dependent de l'hipocamp. Sota aquesta nomenclatura es poden incloure tant les memòries basades en l'establiment de relacions entre esdeveniments relacionats temporalment (memòria episòdica), entre conceptes (memòria semàntica) i entre elements d'un context espacial (memòria espacial).

Diferències entre *memòria semàntica* i *memòria episòdica*

<b>Memòria semàntica</b>	<b>Memòria episòdica</b>
Els continguts inclouen significats conceptuals i la seva relació. Són coneixements de caràcter general la validesa dels quals resulta independent del succés particular en què s'apliquin.	Els continguts són esdeveniments, successos o episodis, entenen aquests termes en sentit ampli.
L'organització dels continguts segueix una pauta conceptual.	L'organització dels continguts és de tipus espaiciotemporal.
Pot manejar informació que mai no hagi après explícitament però que està implícita en els seus continguts.	Conté esdeveniments que han estat codificats explícitament.
És poc vulnerable a l'oblit.	És vulnerable a l'oblit.

Font: B. González Rodríguez i E. Muñoz-Marrón (2008). *Estimulación de la memoria en personas mayores*. Madrid: Síntesis.

## Activitat

Des d'un punt de vista clínic, hi ha diverses maneres d'analitzar l'afectació d'ambdós sistemes de memòria explícita amb preguntes quotidianes. A continuació, s'exposen una sèrie de preguntes emprades per a això. Intenteu indicar el sistema de memòria responsable del seu emmagatzematge, atenant les característiques distintives d'ambdós sistemes descrits prèviament:

1. Què és un altaveu?
2. On et vas comprar el primer cotxe?
3. Quin és el teu número de telèfon?
4. On et vas comprar el telèfon mòbil?



5. Qui va inventar la impremta?
6. Quina pel·lícula van fer ahir a la nit a la televisió?
7. Com es diu el dictador que va governar Espanya?
8. Quants estats formen els Estats Units d'Amèrica?
9. Què és una neurona?
10. Quan va ser l'última vegada que vas anar al cinema?
11. Com va ser el teu últim dia de col·legi a primària?

### Solució

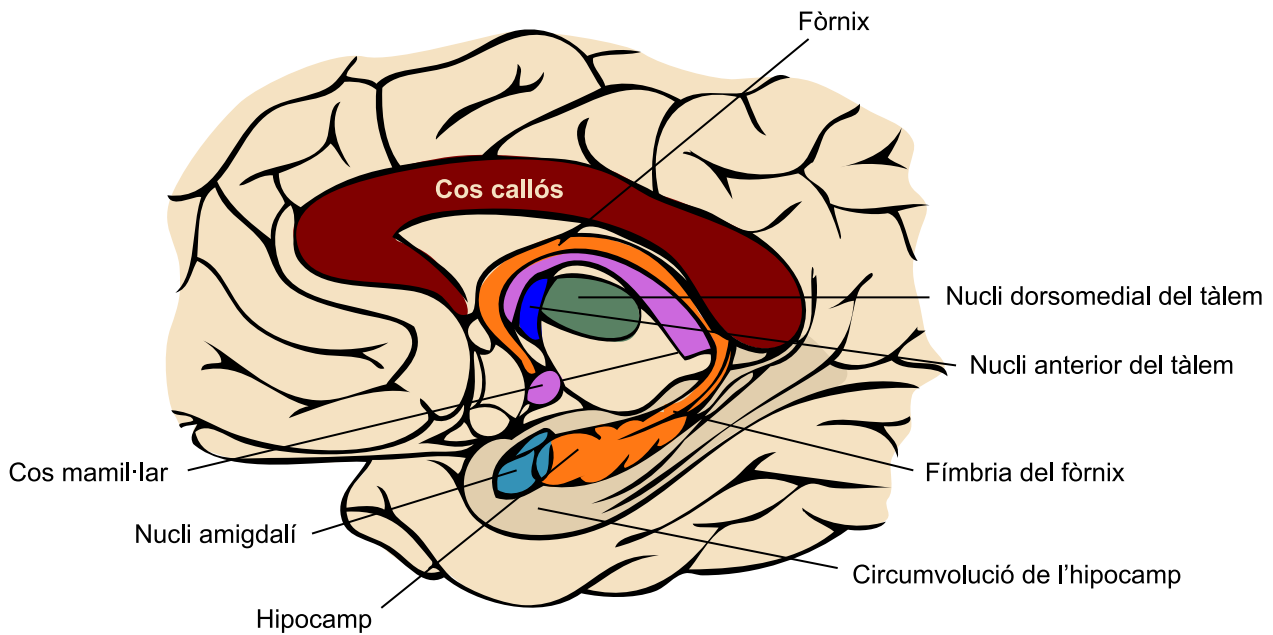
E: episòdica / S: semàntica

1. S, 2. E, 3. S, 4. E, 5. S, 6. E, 7. S, 8. S, 9. S, 10. E, 11. E

Fixeu-vos que alguns dels coneixements emmagatzemats en la memòria semàntica prèviament han passat per la memòria episòdica, fins a perdre els seus referents espai-temporals i passar a ser un coneixement semàntic. Aquest és el cas de conceptes acadèmics com qui va inventar la impremta o què és una neurona, els quals en algun moment vam poder indicar quan i com van ser apresos.

**L'hipocamp** és l'estructura cerebral més directament relacionada amb l'aprenentatge i la memòria. Aquesta estructura, localitzada a la cara medial del lòbul temporal, té un paper determinant en l'adquisició d'informació nova, i intervé tant en la codificació com en la consolidació de material nou i possibilita la transferència d'aquest material de la memòria a curt termini a la memòria a llarg termini. Per tant, l'emmagatzematge a llarg termini de la informació és molt improbable sense la intervenció de l'hipocamp. A més, les escorces entorínica, perirínica i de l'hipocamp es troben estretament lligades a l'hipocamp gràcies a l'existència tant d'aferències com d'eferències amb el mateix hipocamp.

La major part de les estructures implicades en l'aprenentatge i la memòria es poden observar en un tall medial del cervell.



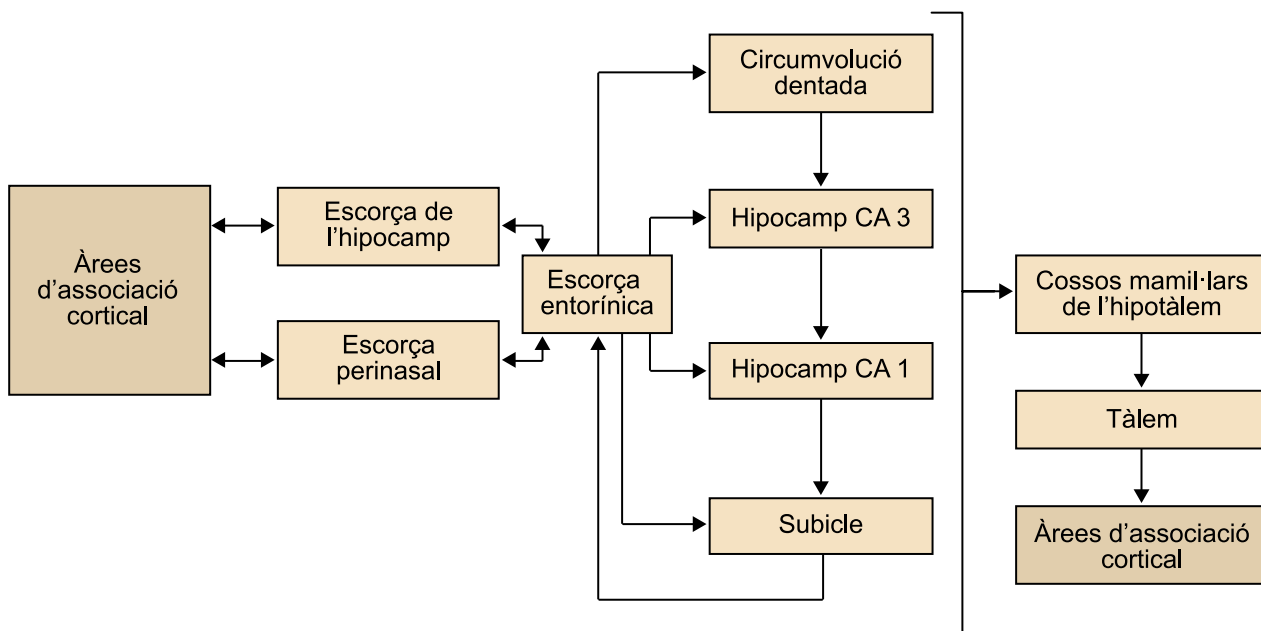
Tall medial del cervell. Font: B. González Rodríguez i E. Muñoz-Marrón (2008). *Estimulación de la memoria en personas mayores*. Madrid: Síntesis.

Per a comprendre com funciona el procés de memòria és necessari tenir una visió global de la implicació de cadascuna d'aquestes estructures i de les relacions que hi ha entre elles.

El procés d'adquisició i consolidació de la memòria comença amb el registre i processament dels estímuls que ens arriben de l'exterior en una o més de les àrees d'associació heteromodal de l'escorça cerebral, les quals codifiquen i integren informació de totes les modalitats sensorials. La informació aquí sintetitzada és enviada a l'escorça de l'hipocamp i a l'escorça perirínica mitjançant rutes descendents corticohipocampals, i arriba posteriorment a l'escorça entorínica, la porta d'entrada a l'hipocamp més important. Des d'aquí es projecta, a través de la via perforant, a la circumvolució dentada, per a arribar finalment a l'hipocamp. A més, l'hipocamp també rep informació procedent de l'amígdala, la qual té un paper modulador sobre l'aprenentatge, de manera que potencia els aprenentatges declaratius dels estímuls i les situacions amb càrrega emocional.

Una vegada que el procés de codificació dut a terme per l'hipocamp ha finalitzat, la informació és enviada novament a l'escorça cerebral. El camp CA 1 de l'hipocamp i el subicle són les principals estructures encarregades de generar aquestes eferències. D'una banda, envien la informació a l'escorça per mitjà de l'escorça entorínica, des d'on es dirigeix, en un viatge de tornada, a l'escorça de l'hipocamp i a l'escorça perirínica, i finalitza a les àrees d'associació poli-modal de l'escorça cerebral en les quals es va originar el procés. A més, des de la formació de l'hipocamp també s'envia informació, per mitjà del fòrnix, als cossos mamil·lars de l'hipotàlem. Posteriorment, la informació és remesa al tàlem posterior, des d'on viatja a les àrees d'associació de l'escorça cerebral per a ser emmagatzemada finalment. Així, doncs, les estructures temporals medials resulten imprescindibles per a la consolidació i l'emmagatzematge de la infor-

mació a llarg termini, però a les regions de l'escorça d'associació, en les quals la informació es va processar per primera vegada, és on s'emmagatzemarà d'una manera definitiva.



Esquema general del procés de memòria. Modificada de B. González Rodríguez i E. Muñoz-Marrón (2008). *Estimulación de la memoria en personas mayores*. Madrid: Síntesis.

Totes les estructures estudiades fins ara són fonamentals en la formació de coneixements nous, però el paper de cadascuna d'elles difereix tant funcionalment com en importància. Gràcies a l'estudi de casos de pacients amb dany cerebral i a la recerca amb tècniques modernes de neuroimatge ha estat possible aprofundir en la funció de cadascuna de les estructures implicades en l'aprenentatge i la memòria. Entre els estudis elaborats amb pacients amb dany cerebral, el cas més paradigmàtic és el d'un pacient conegut com a H. M., que va patir alteracions de memòria greus després d'una operació i que va ser estudiat en profunditat des de l'origen dels seus dèficits mnèsics, a la fi de 1957, fins a la seva mort el 2009.

H. M. patia una epilèpsia greu i amb la finalitat d'intentar posar fre a les severes crisis que sofria, li van practicar una resecció quirúrgica del lòbul temporal medial d'ambdós costats del cervell, cosa que va implicar que perdés aproximadament dos terços de l'hipocamp i l'amígdala. Després de la intervenció, es va aconseguir amb èxit controlar les crisis epilèptiques, però va aparèixer una severa amnèsia anterògrada i una amnèsia retrògrada molt més lleu que afectava els records dels successos ocorreguts un o dos anys abans de la cirurgia, però que mantenia intactes records de la seva infància i altres records previs a la intervenció quirúrgica. La seva memòria procedimental no estava afectada, per la qual cosa va poder dur a terme determinats aprenentatges d'habilitats motores, si bé era incapaç de recordar l'aprenentatge de manera explícita.

### **Bibliografia complementària**

Els qui vulguin aprofundir en el cas H. M. poden consultar els recursos següents:

Pàgina web del Brain Observatory de la Universitat de Sant Diego, on es conserva el cervell d'H. M.

W. B. Scoville i B. Milner (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 20(1), 11-21. També a: *J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci.* (2000), 12(1), 103-13.

S. Corkin, D. G. Amaral, R. G. González, K. A. Johnson, i B. T. Hyman (1997). H. M.'s medial temporal lobe lesion: findings from magnetic resonance imaging. *J. Neurosci.*, 17(10), 3964-3979.

O. Sacks (2007). The abyss. *The New Yorker*.

D. H. Salat, A. J. van der Kouwe, D. S. Tuch, B. T. Quinn, B. Fischl, A. M. Dale, i S. Corkin (2006). Neuroimaging H. M.: a 10-year follow-up examination. *Hippocampus*, 16(11), 936-945.

L. R. Squire (2009). The legacy of patient H. M. for neuroscience. *Neuron.*, 61(1), 6-9.

Reportatge sobre Brenda Milner i els seus estudis sobre la memòria.



Tradicionalment, es considerava que el responsable de les alteracions mnèsiques era l'hipocamp, però a partir de casos com el d'H. M. es va observar que les lesions limitades a l'hipocamp únicament afectaven l'emmagatzematge de records nous a llarg termini. A partir d'aquí es va deduir que l'hipocamp té un paper fonamental en l'emmagatzematge inicial de la memòria a llarg termini, però que aquesta implicació és temporal i es produeix a l'inici d'aprenentatge, ja que l'emmagatzematge de la informació es transfereix posteriorment a altres regions corticals.

Pel que fa al paper que té l'escorça cerebral en el procés d'aprenentatge, és fonamental conèixer que els records estan formats per xarxes neuronals àmpliament distribuïdes per tota l'escorça. Aquestes xarxes formen les denominades *emprentes mnèsiques* i es formen per l'estimulació conjunta de diferents neurones a partir d'un mateix esdeveniment (seguint el principi de Hebb), de manera que queden interconnectades per mitjà de sinapsis i formen una xarxa. Així, una neurona, o un grup de neurones, pot formar part de diferents xarxes neuronals i, per tant, pot estar implicada en diferents records, la qual cosa facilita que siguem capaços de canviar d'un record a un altre de manera àgil, ja sigui conscientment o inconscientment. Tal com s'ha descrit anteriorment, en el lòbul temporal medial es duen a terme els processos de transferència de la informació per a emmagatzemar-la posteriorment a llarg termini, però en

L'escorça cerebral es produeix l'emmagatzematge permanent. Aquesta transferència d'informació es fa de manera relativament lenta, la qual cosa permet que les dades noves s'assimilin amb la informació ja existent.

És important assenyalar les diverses funcions en les quals se centren les diferents regions de l'escorça cerebral. L'escorça posterior o postrolàndica està principalment dedicada al processament perceptiu, i té un paper determinant en l'emmagatzematge dels records que adquireixen qualsevol dels nostres sentits. Per la seva banda, l'escorça frontal o prerolàndica té, entre altres funcions, el processament i representació de les accions motores, el raonament i la producció del llenguatge. L'escorça temporal (excloses les regions medials estudiades anteriorment) sembla ser determinant en el manteniment de la memòria a llarg termini, ja que les lesions que la comprometen es manifesten amb amnèsia retrògrada. Així mateix, hi ha una especialització hemisfèrica, de manera que l'hemisferi dret està més relacionat amb material no verbal i l'esquerre, amb material de caràcter verbal. A més de la seva implicació en l'emmagatzematge del coneixement semàntic, l'escorça parietal, sobretot de l'hemisferi dret, sembla estar implicada en el record de la disposició espacial d'objectes i persones.

Pel que fa al lòbul frontal, l'àrea més estudiada i millor coneguda funcionalment és l'escorça prefrontal. Està molt implicada en el manteniment temporal de la informació explícita al llarg del procés d'establiment i consolidació de la memòria, i també en la discriminació i organització temporal dels records. Els pacients amb patologia prefrontal no mostren una síndrome amnèsica clàssica, sinó que presenten una dificultat o incapacitat per a manejar temporalment els records de manera eficaç, per a ordenar-los cronològicament i per a recordar com i quan van adquirir una informació determinada (amnèsia de la font). Una altra de les implicacions d'aquestes lesions és la dificultat que poden tenir aquests pacients a l'hora de fer tasques o activitats que impliquin una seqüència de respostes en un ordre determinat. A més, és determinant per a la memòria de treball que veurem més endavant.

Com a conclusió general, i tal com defensa Eichenbaum (2008), el substrat neural de l'aprenentatge explícit es troba principalment al lòbul temporal medial, mentre que la memòria explícita és emmagatzemada en diferents àrees d'associació cortical.

### **Memòria episòdica i memòria semàntica**

Tal com s'ha assenyalat anteriorment, la **memòria episòdica** fa referència a la capacitat per a recordar conscientment experiències passades, ja que és un sistema en el qual s'emmagatzema informació relacionada amb esdeveniments marcats temporalment i espacialment. Respon a les preguntes de què va ocórrer, quan i on. Per tant, aquest sistema emmagatzema informació sobre experiències registrant l'ordre en el qual succeeixen, de manera que la informació aquí continguda té una organització temporal. És un tipus de memòria

#### **Referència bibliogràfica**

H. Eichenbaum (2008). *Learning and memory*. Nova York: WW Norton & Company Inc.

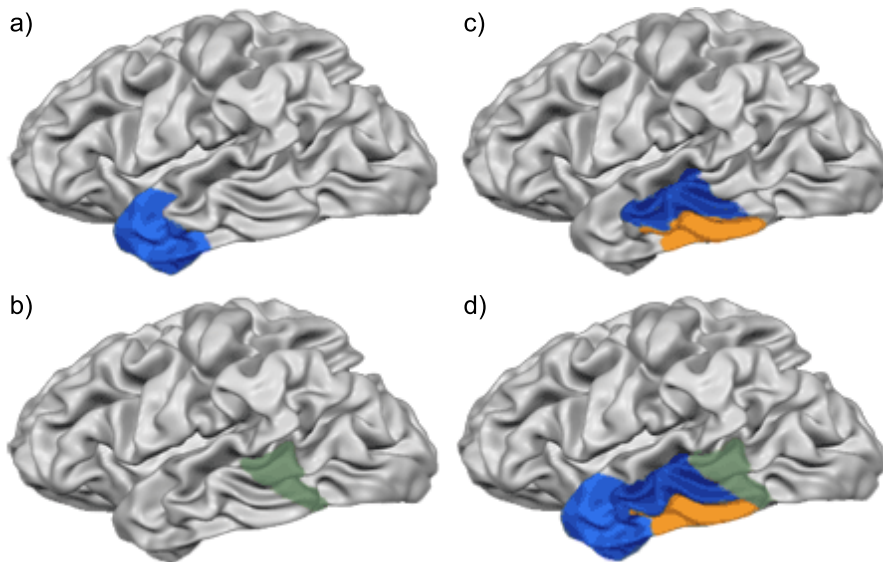
altament dependent del context i està molt influïda per l'estat emocional present en el moment en el qual va succeir l'esdeveniment. A causa d'aquesta exigència de referències espacials i temporals, la informació episòdica és més vulnerable a la interferència i a l'oblit que la informació de caràcter semàntic. L'aprenentatge episòdic es produeix amb una única experiència i la informació adquirida a partir de diferents episodis viscuts es pot anar descontextualitzant i generalitzant, cosa que dóna lloc a coneixements semàntics, els quals s'aniran enriquint progressivament amb experiències posteriors.

Per la seva banda, la **memòria semàntica** constitueix un extens magatzem de coneixement general sobre un gran nombre d'àrees de coneixement. És la memòria que ens permet saber quina és la capital d'Àustria, com es diuen els nostres nebots, qui era Cervantes, quines característiques té un gos o quina és la neuroanatomia de la memòria. Es tracta, per tant, d'una informació que fa referència al coneixement compartit amb altres persones i que ens proporciona una sensació de coneixement més que de record. Aquesta informació manca de referències espaciotemporals específiques –per la qual cosa és molt improbable que es recordi el moment i el lloc on va ser adquirida–, és de fàcil accés i està organitzada conceptualment, més que per l'ordre temporal de l'adquisició. Aquesta organització de caràcter conceptual fa que els continguts emmagatzemats aquí es relacionin els uns amb els altres en funció del significat, i que formin una immensa xarxa de coneixement que té una estructura jeràrquica. A més, aquest sistema de memòria és capaç de generar nova informació a partir d'inferències, és a dir, crea conceptes nous que no han estat apresos explícitament a partir de la informació de la qual disposa. L'aprenentatge i la integració d'informació semàntica se sol produir d'una manera gradual, ja que a partir d'experiències concretes anem generant coneixement sobre les constàncies i regularitats del món que ens envolta.

El coneixement semàntic està representat en xarxes neuronals que impliquen tota l'escorça cerebral. Novament, a partir de l'estudi de casos de subjectes amb alteracions en la memòria semàntica i amb les tècniques de neuroimatge modernes s'han pogut identificar les àrees cerebrals més implicades en la memòria semàntica. Gràcies a aquests estudis s'han identificat diferents àrees corticals amb papers diferents en el processament d'informació de categories específiques.

Per exemple, en estudis amb pacients afàsics s'ha vist que molts presenten dificultats a l'hora d'anomenar colors, parts del cos, menjars o diferents utensilis. Aquestes observacions van portar a la hipòtesi que diferents àrees corticals representen diferents categories semàntiques, una idea que va ser investigada sistemàticament per Warrington i Shallice, ja el 1984. En estudis més recents, Damasio i els seus col·laboradors (1996) van estudiar pacients afàsics i subjectes sans amb tècniques de neuroimatge per aprofundir en aquesta idea. Aquests autors van trobar que els pacients que tenien problemes a l'hora d'anomenar persones mostraven alteracions en el pol temporal esquerre, mentre que en les persones la dificultat de les quals estava a anomenar animals la lesió era

a l'escorça temporal anteroinferior esquerra. A més, les persones amb dificultat a l'hora d'anomenar eines presentaven dany a l'escorça parietal i temporal posterior esquerra. Aquests resultats van ser corroborats amb estudis de neuroimatge amb subjectes sans, els quals mostraven una activació a les mateixes àrees quan havien d'anomenar els ítems de les diferents categories semàntiques.



Alteració cortical de pacients amb alteracions en a) la denominació de persones, b) la denominació d'animals, c) la denominació d'eines i d) en les tres categories. Adaptat d'Eichenbaum (2008). *Learning and memory*. Nova York: WW Norton & Company Inc. Imatge procedent de *Brain Voyager Brain Tutor software* amb permís de Rainer Goebel, Brain Innovation, Holanda.

Per la seva banda, el grup de Kanwisher ha identificat una àrea a l'escorça temporal ventral que s'activa amb el processament de cares, que és precisament l'àrea que tenen danyada els pacients que pateixen prosopagnòsia.

En un altre estudi dedicat a conèixer les àrees específiques de l'escorça implicades en informació semàntica determinada, es va trobar que és l'escorça occipital lateral dreta l'àrea encarregada del processament de la informació de les parts del cos. Aquesta àrea es mostrava més activada quan els subjectes veien o dibuixaven parts del cos que quan els estímuls eren objectes inanimats o parts d'aquests objectes. Aquesta especialització funcional fa que una xarxa cortical àmplia participi en el processament de la informació que adquirim al llarg de les nostres vides.

L'hipocamp, per la seva banda, té un paper essencial en el procés d'aprenentatge semàntic, ja que permet la integració de la informació emmagatzemada en diferents xarxes semàntiques, la qual cosa, al seu torn, permet que el coneixement que es va adquirint al llarg de diferents experiències es pugui emprar per a solucionar problemes nous.

En conclusió, sembla que l'escorça cerebral pot produir l'adquisició del coneixement semàntic, mentre que l'hipocamp duu a terme un processament addicional que contribueix a la construcció de xarxes de memòria cortical, establint relacions entre les diferents empremtes mnèsiques d'acord amb les seves

### Bibliografia complementària

Per tal de conèixer material molt divulgatiu sobre la prosopagnòsia podeu llegir:  
O. Sacks (2005). *El home que confundió a su mujer con un sombrero*. Editorial Anagrama.

característiques comunes. Per tant, sembla possible l'existència de memòria semàntica sense la intervenció de l'hipocamp, fet que s'ha pogut constatar en persones amb amnèsies greus degudes a lesions hipocampals que són capaces d'adquirir alguns coneixements semàntics.

### **El pacient K. C.**

El cas del pacient K. C. va ser descrit per Tulving i els seus col·laboradors el 1991. K. C., després de sofrir un accident de motocicleta als trenta anys, va desenvolupar una amnèsia anterògrada i retrògrada severa que comprenia tots els episodis anteriors de la seva vida. El seu quocient intel·lectual era normal i també ho eren el rendiment en memòria a curt termini (MCT) (ja que mostrava capacitat per a retenir 8-9 dígit) i en memòria procedimental. La memòria semàntica també reflectia un rendiment normalitzat associat a l'ús d'instruments habituals en la seva vida o a conceptes generals associats al coneixement general del món adquirit abans de la lesió. K. C. era capaç d'aprendre informació nova però no podia recordar com l'havia après. En aquest sentit, durant la valoració no va ser capaç de recordar ni un sol succés dels ocorreguts en la seva vida, malgrat reconèixer que sí pertanyien a esdeveniments de la seva vida. Les proves de neuroimatge fetes van mostrar lesions en diverses àrees cerebrals, inclosos la regió medial del lòbul temporal, el lòbul frontal, el lòbul parietal i l'escorça occipital. El dany va ser més gran en l'hemisferi esquerre.

El pacient recordava que la seva família tenia una casa de camp, però no recordava haver-hi estat; reconeixia que sabia jugar a escacs, però no recordava haver-ho fet mai, i sabia que tenia cotxe, però no era capaç de recordar haver-lo conduït. K. C. representa un exemple clar de la dissociació entre memòria episòdica i memòria semàntica. Com reflecteix el seu cas, ambdós sistemes impliquen estructures cerebrals diferents i es poden veure afectades d'una manera selectiva.

Podeu ampliar l'estudi d'aquest cas en l'article original:

E. Tulving i D. L. Schacter (1990). *Priming and human memory systems*. *Science*, 247, 301-306.

### **1.2.3. Memòria de treball**

La memòria de treball constitueix una forma particular de memòria explícita, i per tant conscient, però que no s'engloba dins de la memòria a llarg termini. La memòria de treball, també denominada *memòria operativa*, es defineix com el manteniment temporal i la manipulació d'informació que s'acaba de percebre o recuperar de la memòria a llarg termini quan ja no està disponible per als sentits però és necessària per a dirigir la nostra conducta a la consecució d'un objectiu. Aquest manteniment i manipulació són fonamentals per a dur a terme processos cognitius complexos, com són la resolució de problemes, la planificació de tasques, el raonament o la presa de decisions.

#### **Activitat**

Per tal d'exemplificar com funciona la memòria de treball amb material verbal exposem la tasca següent.

Instruccions. A continuació, diré una paraula. La tasca consisteix a lletrejar de manera inversa les lletres de la paraula:

- CASA: A-S-A-C
- MENJAR: R-A-J-N-E-M
- PASTÍS: S-I-T-S-A-P
- COL·LEGI: I-G-E-L-L-O-C



Fixeu-vos que per a fer de manera correcta aquesta tasca no n'hi ha prou de retenir la paraula que s'ha de lletrejar (memòria a curt termini), sinó que també cal manipular la informació mentalment amb la finalitat de lletrejar la paraula en l'ordre invers.

Per tant, la memòria de treball és més que una simple memòria; és un sistema de control cognitiu i de processament executiu que té com a finalitat guiar adequadament el nostre comportament. A més, la memòria de treball està estretament relacionada amb altres funcions cognitives i s'encavalca en gran manera, tant funcionalment com neuroanatòmicament, amb les denominades *funcions executives*.

Al llarg dels anys, s'han anat desenvolupant diferents models teòrics sobre la memòria de treball. Una de les aportacions més rellevants en la neurociència cognitiva és la d'Alan Baddeley i Graham Hitch el 1974, els quals van proposar l'existència d'aquest tipus de memòria, ja que la concepció de memòria a curt termini que existia no era capaç d'explicar l'actuació dels humans en moltes tasques mnèsiques.

Malgrat la disparitat de teories sobre aquest tipus de memòria, els diversos autors estan d'acord en moltes de les propietats de la memòria de treball. Una de les qüestions compartides més rellevants és el fet de considerar que la funció principal de la memòria de treball és el manteniment i manipulació de la informació en estat actiu durant un període de temps determinat. A més, hi ha un acord a l'hora de considerar que la seva capacitat és limitada, tant temporalment (passats uns segons la informació ha de ser actualitzada i no es pot mantenir durant més d'uns minuts), com en amplitud d'emmagatzematge (entorn de set unitats d'informació).

La implicació cerebral en la memòria de treball és molt extensa, ja que aquesta funció compromet diferents àrees del cervell, tant anteriors com posteriors. De fet, cada vegada és més clar que són les regions posteriors les que s'encarreguen del manteniment temporal de la informació, mentre que el control de la memòria de treball és dut a terme per àrees anteriors. A més de l'interès suscitat pel coneixement del substrat neural en funció del tipus de procés dut a terme (manteniment o manipulació), el coneixement de les àrees cerebrals implicades en la memòria de treball en funció del tipus d'informació ha constituït una font de recerca important.

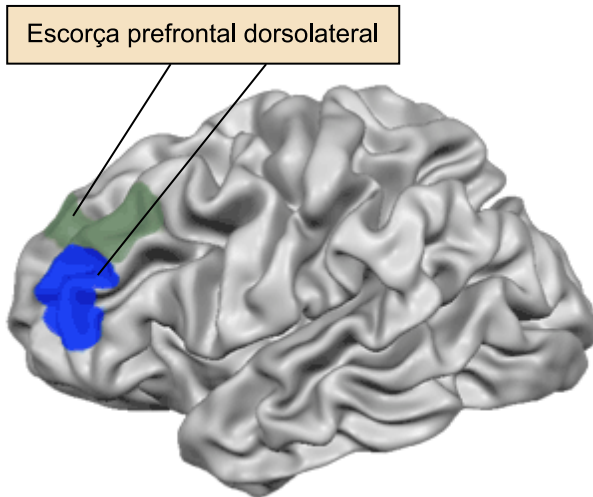
Amb l'objectiu de facilitar la comprensió, en aquest capítol es tracta d'una manera separada de la implicació de les àrees anteriors i posteriors del cervell, i dins de les àrees posteriors s'aborda de manera diferenciada la memòria de treball verbal i visual.

#### Vegeu també

Estudiarem les funcions executives més endavant.

## Paper de l'escorça prefrontal en la memòria de treball

L'escorça prefrontal dorsolateral (la part més evolucionada del cervell humà) és la regió que assumeix el control general sobre les operacions de memòria de treball en totes les modalitats sensorials, i la seva implicació ha estat demostrada tant en estudis lesionals (tant en animals com en humans) com en recerca feta amb diverses tècniques de neuroimatge en subjectes sans.



Escorça prefrontal dorsolateral esquerra (àrees 9 i 46 de Brodmann, en verd i blau, respectivament). Imatge procedent de *Brain Voyager Brain Tutor* software amb permís de Rainer Goebel, Brain Innovation, Holanda

En la recerca amb humans sans, un dels paradigmes més emprats en l'estudi de la memòria de treball són les tasques de resposta demorada (*delayed response tasks*, en anglès), en les quals s'ha de memoritzar temporalment una informació determinada que permetrà respondre adequadament més tard. Gràcies a la resolució espacial de les tècniques de neuroimatge modernes, és possible distingir l'activitat cerebral al llarg del procés complet de memòria a curt termini, és a dir, durant la codificació de la informació, el seu manteniment (període de retard [*delay*], del qual s'encarregaria la memòria de treball) i la resposta donada pel subjecte.

En diferents estudis s'ha trobat activitat neural en diferents regions cerebrals durant el període de retard, entre les quals sembla especialment rellevant l'escorça prefrontal dorsolateral, però que es produeix també en regions cerebrals posteriors. Aquesta activitat cerebral sembla subjaure al manteniment actiu de la informació dins de la memòria de treball, i sembla perllongar-se al llarg de tot el període de retard, és a dir, durant tot el temps que la memòria operativa està treballant. El nivell d'activitat cerebral durant aquest període augmenta quan la quantitat d'informació que s'ha de manipular és abundant i, a més, es correlaciona positivament amb el rendiment en tasques de memòria de treball.

Entre els treballs més rellevants amb animals és important conèixer els estudis pioners que van dur a terme Joaquim Fuster i Gene Alexander en la dècada de 1970 amb primats que havien d'executar tasques de resposta demorada.

Les seves troballes han estat corroborades posteriorment en humans en estudis amb ressonància magnètica funcional (fMRI, de l'anglès *functional magnetic resonance image*), en els quals també es van emprar tasques de resposta demorada. En ambdós casos es va observar que és la regió lateral de l'escorça prefrontal la que mostra una activació més gran durant el període de manteniment de la informació en la memòria de treball, independentment del tipus de material amb el qual es treballa.

Per la seva banda, la recerca amb pacients amb dany cerebral ha mostrat que els pacients amb lesió prefrontal rendeixen millor que els pacients amb lesions temporals en tasques simples de memòria, com ara recordar una llista de paraules o d'objectes presentats. Però quan s'han d'enfrontar a una tasca de memòria més complexa en la qual cal mantenir certa informació activa mentre es duu a terme, com en el cas de les tasques de resposta demorada, els pacients amb lesions frontals mostren una deterioració marcada, especialment quan durant el temps d'espera hi ha algun distractor, ja que això implica una demanda de recursos més gran.

### **Regions cerebrals posteriors i memòria de treball**

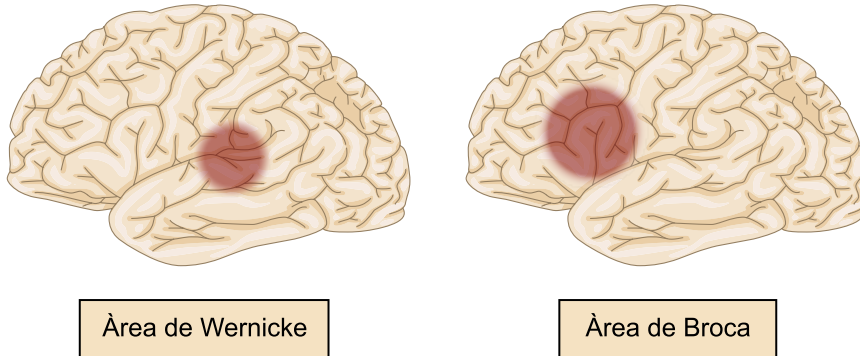
La recerca duta a terme fins avui ofereix proves que indiquen que la memòria de treball depèn d'una xarxa neural que engloba diferents regions cerebrals, tal com s'ha assenyalat, per la qual cosa l'escorça prefrontal no és l'única regió cerebral implicada en la memòria de treball. L'escorça prefrontal funciona com un director d'orquestra mental, amb un paper fonamental en l'organització de la informació en curs de processament, però hi ha moltes altres estructures que intervenen en aquest procés, les quals depenen del tipus d'informació que s'ha de mantenir i manipular. Les àrees implicades quan treballem amb **material verbal** impliquen àrees temporals, parietals i frontals, i solen estar lateralitzades en l'hemisferi esquerre. En el cas de **material visual**, la implicació cortical implica tant regions frontals com parietals, occipitals i temporals de l'hemisferi dret, i involucra regions diferents en el cas de la memòria espacial o memòria d'objectes.

### **Memòria de treball verbal**

La memòria de treball verbal ha estat àmpliament estudiada a causa de la importància que té per a la comprensió i producció del llenguatge, una capacitat tan rellevant per a l'ésser humà. La recerca s'ha centrat en els diferents aspectes del llenguatge, i ha aprofundit en l'estudi dels seus components fonològic, grafèmic i semàntic.

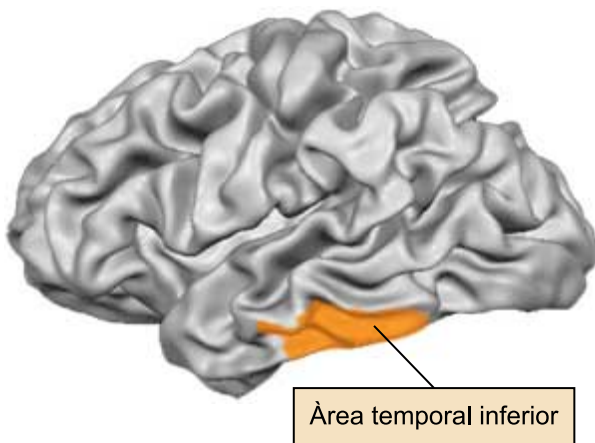
El model de Baddeley esmentat anteriorment proposa l'existència d'un subsistema en la memòria de treball, que ell denomina *bucle fonològic*, que seria l'encarregat del manteniment i manipulació de la informació fonològica i articulatòria. L'estudi de pacients amb lesions cerebrals ha permès conèixer la base neuroanatòmica d'aquest mecanisme, mostrant la implicació de l'escorça

parietal inferior esquerra (àrea 40 de Brodmann, denominada *àrea de Wernicke*) en l'emmagatzematge fonològic i de la part posterior de la circumvolució frontal inferior esquerra (àrea 44 de Brodmann) en la manipulació articulatòria. Aquesta última regió és coneguda com a *àrea de Broca*, per Paul Pierre Broca, metge anatomista francès del segle XIX que va identificar aquesta àrea com el centre del parla mitjançant l'estudi de pacients afàsics.



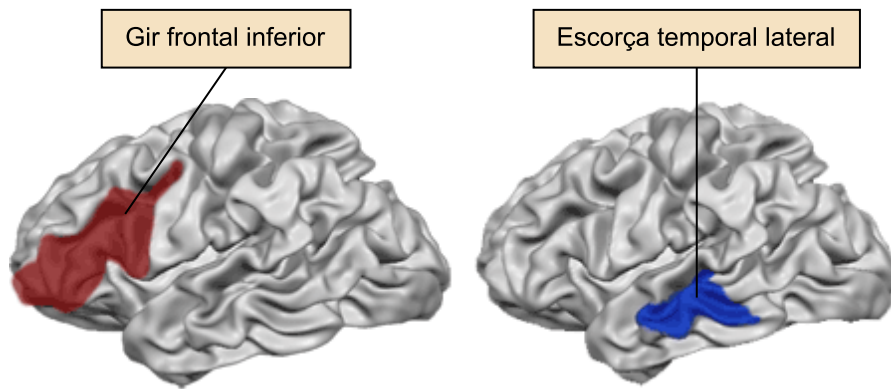
Escorça parietal inferior esquerra, en marró (àrea de Wernicke, àrea 40 de Brodmann), i circumvolució frontal inferior esquerra, en blau (àrea de Broca, àrea 44 de Brodmann), implicades en el manteniment i manipulació de la informació fonològica. Imatge procedent de *Brain Voyager Brain Tutor software* amb permís de Rainer Goebel, Brain Innovation, Holanda

D'altra banda, són altres regions cerebrals les que sustenten el manteniment i manipulació de les propietats gràfiques del llenguatge. Gràcies a estudis elaborats amb tècniques de neuroimatge funcional, s'ha arribat a la conclusió que és la regió temporal inferior esquerra (àrea 20 de Brodmann) la que sustenta aquesta activitat.



Àrea temporal inferior esquerra (àrea 20 de Brodmann), que sustenta la memòria de treball a escala gràfica. Imatge procedent de *Brain Voyager Brain Tutor software* amb permís de Rainer Goebel, Brain Innovation, Holanda

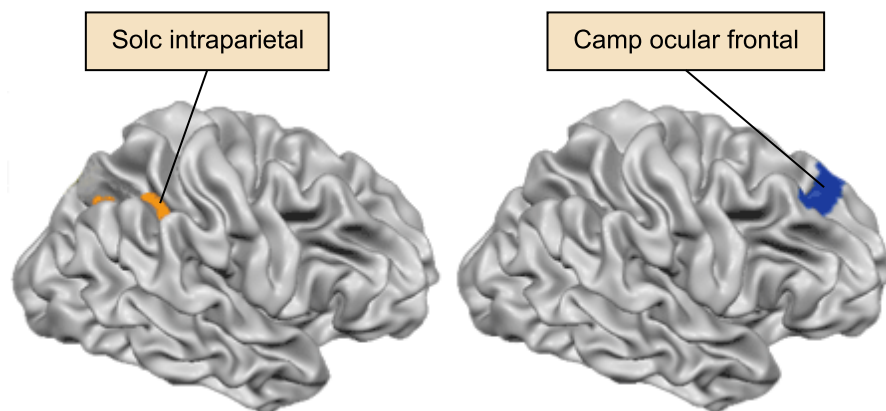
Finalment, les propietats semàntiques del llenguatge són processades per regions frontals i temporals, que inclouen la porció anterior de la circumvolució frontal inferior esquerra (àrees 45 i 47 de Brodmann) i l'escorça temporal lateral esquerra (àrea 21 de Brodmann). Sembla que la primera està més implicada en la manipulació de la informació, mentre que l'àrea temporal en sustenta l'emmagatzematge.



Circumvolució frontal inferior esquerra (en granat), la part anterior de la qual està implicada en la memòria de treball semàntica, juntament amb l'escorça temporal lateral esquerra (en blau). Imatge procedent de *Brain Voyager Brain Tutor software* amb permís de Rainer Goebel, Brain Innovation, Holanda

### Memòria de treball visual

El substrat neural de la memòria operativa amb material visual és diferent quan treballem amb informació espacial i quan ho fem amb les característiques visuals dels objectes. En el primer cas, a més de la implicació de l'escorça prefrontal dorsal, existeix el compromís d'una xarxa neural de l'hemisferi dret que inclou el solc intraparietal (àrea 7 de Brodmann), relacionat amb la representació de la localització espacial, i el camp ocular frontal (àrea 8 de Brodmann), associat amb la coordinació oculomotora. De la mateixa manera que en el cas de material verbal les àrees frontals (àrea de Broca) s'encarregaven de la manipulació de la informació mantinguda a les àrees posteriors (escorça parietal inferior), quan el material és de caràcter visual el camp ocular frontal (àrea frontal) duu a terme les funcions de manipulació, mentre que el solc intraparietal (àrea posterior) subjau al manteniment de la informació espacial.



Solc intraparietal dret (en groc) i camp ocular frontal dret (en blau), implicats en la memòria de treball quan es treballa amb material visual. Imatge procedent de *Brain Voyager Brain Tutor software* amb permís de Rainer Goebel, Brain Innovation, Holanda

Quan la informació amb la qual treballem se centra en les característiques dels objectes, són les àrees corticals temporooccipitals les que subjauen al manteniment de la informació. A més, sembla que l'escorça temporal té regions que suporten el manteniment de les diferents categories. Per exemple, la circumvolució fusiforme medial sembla estar més implicada en la informació relaci-

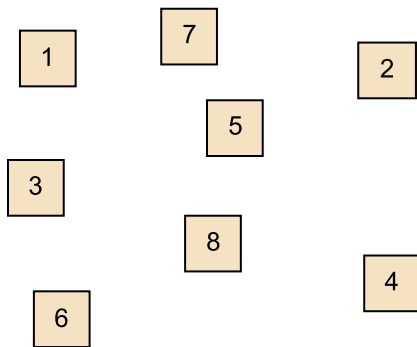
onada amb cases, mentre que la circumvolució fusiforme lateral ho està amb rostres. En ambdós casos, el control d'aquesta informació l'exerceixen regions frontals inferiors dretes.

## Activitat

Un exemple clàssic per a analitzar la manera com podem valorar la memòria operativa visual, és la reproducció de seqüències de moviments inversos als fets per un avaluador.

Instruccions. A continuació, tocaré alguns dels quadrats següents. La tasca consisteix que hauràs de repetir els moviments en ordre invers als que he fet jo. La numeració de les galledes es mostra amb finalitats didàctiques i per a exemplificar l'exercici, per a valorar aquest sistema de memòria, no han d'aparèixer aquests nombres ja que la informació podria ser codificada a partir de la informació verbal administrada, és a dir, els nombres.

Exemple de seqüències de moviments:



- Seqüència 1: 7-2
- Seqüència 2: 2-5-1
- Seqüència 3: 7-4-5-3
- Seqüència 4: 5-7-2-6-4
- Seqüència 5: 3-5-8-1-4-8
- Seqüència 6: 3-5-3-2-5-1-7
- Seqüència 7: 4-6-1-7-8-2-4-1
- Seqüència 8: 5-2-7-8-4-6-1-4-3

La tècnica d'estimulació magnètica transcranial (TMS, sigles de l'anglès *transcranial magnetic stimulation*) aplicada a persones sanes ha permès, juntament amb tècniques de neuroimatge funcional i estudis clínics, mostrar la dissociació de la memòria de treball visual espacial i d'objectes. En un estudi en el qual es va aplicar TMS sobre les escorces parietal i temporal amb la finalitat d'interrompre l'activitat en aquestes àrees, es va mostrar que, quan l'estimulació dificultava l'activitat de les àrees parietals, el rendiment en tasques de memòria de treball espacial empitjorava. Per contra, quan la interrupció es produïa a les àrees temporals, eren les tasques que implicaven objectes les que disminuïen la seva execució. Aquesta dissociació està en concordança amb el fet que hi ha dues vies diferenciades en el processament visual, les conegudes com a *via del què* (ventral) i *via de l'on* (dorsal), que processen la informació d'objectes i espacial, respectivament.

### Vegeu també

Veurem aquests aspectes amb més profunditat en el mòdul "Neuropsicologia de la percepció".

## Estimulació magnètica transcranial

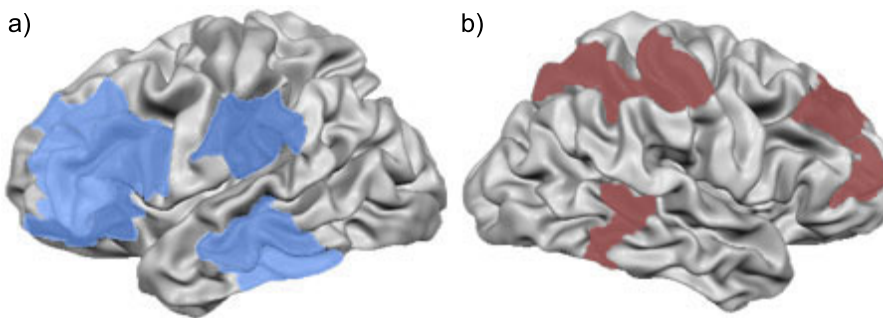
L'estimulació magnètica transcranial (TMS) és una tècnica d'ús recent en el camp de la neurofisiologia que permet la inducció, de manera segura i no invasiva, d'un corrent en el cervell. L'aparell d'estimulació produeix un camp magnètic que penetra fàcilment pel

crani i que indueix un corrent elèctric a l'àrea del cervell sobre la qual es troba la bobina d'estimulació.

Aquesta tècnica ocupa una posició privilegiada per a la recerca en el camp de les funcions cerebrals gràcies a la combinació de la seva capacitat de resolució espacial i temporal, i també pel fet de ser capaç d'activar funcions cerebrals determinades o d'interferir-hi d'una manera molt específica. Aquests arguments la posicionen com una tècnica clau en el camp de la neurociència cognitiva, atès que permet establir relacions causals entre conducta, cognició i activitat cerebral, i no únicament aproximacions correlacionals, com succeeix amb altres tècniques neurofisiològiques o de neuroimatge. Així mateix, aquesta tècnica pot modular l'activitat cerebral a llarg termini, la qual cosa la converteix en una tècnica amb aplicacions terapèutiques prometedores en aquelles alteracions en què es busqui generar modificacions de l'activitat cerebral.

Finalment, és important assenyalar que la memòria de treball en altres modalitats sensorials tendeix a implicar l'escorça prefrontal dorsolateral i les regions sensorials unimodals implicades en el processament de la informació de cada modalitat, com l'escorça auditiva en el cas de l'audició, o l'escorça somatosensorial en el tacte.

En la figura següent es pot veure una representació que mostra les principals àrees cerebrals implicades en la memòria de treball, tant visual com verbal.



Principals àrees cerebrals implicades en la memòria de treball a) verbal i b) visual. Imatge procedent de *Brain Voyager Brain Tutor* software amb permís de Rainer Goebel, Brain Innovation, Holanda

### 1.3. Les amnèsies

En termes generals, el terme *amnèsia* es refereix a una alteració o pèrdua de memòria que inclou tant els trastorns que es produeixen com a conseqüència d'una lesió en el sistema nerviós central, com els que tenen un origen traumàtic o psicològic.

L'amnèsia consisteix en una alteració de la memòria que es produeix d'una manera aïllada o que s'acompanya d'altres dèficits comparativament menys greus que el trastorn de memòria. Pot ser present juntament amb algun altre dèficit cognitiu focal, però quan el trastorn de memòria es produeix en el context d'una deterioració intel·lectual o cognitiva generalitzada, no utilitzem el terme *amnèsia*.

Com acabem de dir, entenem per *amnèsia* tant l'alteració de memòria que té un origen neurològic, és a dir, la que és causada per dany o disfunció cerebral en les estructures que ens permeten l'aprenentatge i la retenció d'informació, com l'alteració de memòria que té un origen traumàtic o psicològic, com és el

cas de la fugida psicògena o de l'amnèsia que s'associa a un trauma psicològic. En aquest capítol, ens centrarem, sobretot, en els trastorns de la memòria que es produeixen com a conseqüència d'una lesió cerebral.

Per a referir-se al trastorn secundari a dany cerebral en les estructures que permeten l'aprenentatge i la retenció d'informació, se sol utilitzar el terme **síndrome amnèsica**. Les síndromes amnèsiques són molt presents en la patologia neurològica, encara que podem trobar diferents nivells de gravetat en l'alteració que presenten els pacients; en general, les amnèsies greus en les quals es perd pràcticament tota la possibilitat d'aprenentatge són, per sort, poc freqüents. En el treball clínic, resulta especialment important saber diferenciar una síndrome amnèsica pròpiament dita d'un dèficit de memòria, que sovint està associat a determinades patologies (com algunes malalties psiquiàtriques), a altres alteracions cognitives (com el dèficit d'atenció o de planificació), o a la pèrdua de memòria pròpia de l'edat.

La **síndrome amnèsica** es pot definir com l'alteració en la capacitat per a fer aprenentatges nous i en la retenció a llarg termini de la informació, amb una memòria immediata, en principi, preservada, i una memòria remota que també està intacta, excepte en els casos greus en què el pacient presenta una pèrdua d'informació prèvia al moment de l'amnèsia, pèrdua que es pot arribar a estendre fins a alguns anys anteriors al moment en què es produeix la lesió.

En el cas d'amnèsia més famós de la bibliografia científica, l'anomenat *cas H. M.*, el pacient, després de la resecció dels lòbuls temporals, va presentar una alteració greu en la capacitat per a aprendre informació nova i, a més, va perdre la informació corresponent a diversos anys immediatament anteriors a l'aparició de l'amnèsia.

#### **Vegeu també**

El cas H. M. s'ha explicat en el capítol "Memòria explícita".

### **1.3.1. Classificació**

Les amnèsies es poden classificar seguint diversos paràmetres. Podem establir una classificació en funció de la durada en el temps o de la possibilitat de recuperació, en funció de quina és la forma de presentació o segons la localització cerebral que les produeix.

En funció de la **durada en el temps** podem establir una diferenciació entre els tipus següents:

- **Amnèsies transitòries.** El dèficit de memòria es recupera per complet en un període variable de temps, que habitualment sol ser d'hores, dies o setmanes.



- **Amnèsies permanents.** El dèficit de memòria queda com a seqüela permanent a conseqüència d'una lesió irreversible dels circuits cerebrals implicats en la memòria.

En funció de la **forma d'aparició** en el temps podem distingir:

- **Amnèsies d'inici abrupte.** Alteracions de la memòria que apareixen de manera sobtada, com a conseqüència de dany cerebral agut, un accident vascular cerebral, per exemple.
- **Amnèsies d'inici subagut.** Amnèsies que s'instauren ràpidament, però no d'una manera sobtada, com les que són conseqüència de l'afectació d'un virus o com en la síndrome de Korsakoff.
- **Amnèsies d'inici insidiós.** Alteracions d'aparició progressiva, com les que s'observen secundàriament a un tumor cerebral o a una malaltia degenerativa.

En funció de les **àrees cerebrals** que estan més **implicades** en l'aparició de l'amnèsia:

- **Amnèsies bitemporals.** Produïdes habitualment per lesió a les àrees medials del lòbul temporal, inclosa l'àrea CA 1 de l'hipocamp. Les més freqüents són les amnèsies secundàries a anòxia cerebral.
- **Amnèsies diencefàliques.** Produïdes per lesions en estructures del diencèfal, sobretot en el nucli dorsomedial del tàlem. La més freqüent és l'amnèsia que s'observa en la síndrome de Korsakoff.
- **Amnèsies per lesió al cervell basal anterior.** Afecten els nuclis basals de Meynert, la regió septal medial, el nucli *accumbens* i la seva desconnexió de l'escorça prefrontal basal. La més freqüent és l'amnèsia secundària a una lesió vascular per trencament de l'artèria comunicant anterior.

Adams i Victor, el 1993, van establir una classificació de les amnèsies, contemplant els paràmetres de reversibilitat i el temps d'aparició, que encara continua essent aclaridora en la diferenciació clínica dels diferents tipus d'amnèsia:

- **Síndromes amnèsiques d'aparició abrupta i recuperació incompleta:**
  - Infart bilateral de l'hipocamp.
  - Infart del cervell basal anterior.
  - TCE.
  - Hemorràgia subaracnoïdal.
  - Intoxicació per monòxid de carboni i altres anòxies.
- **Amnèsia d'inici abrupte i durada breu:**
  - Epilèpsia del lòbul temporal.

- Estats postcontusionals (amnèsia posttraumàtica).
- Amnèsia global transitòria.
- **Amnèsia d'inici subagut i recuperació variable, amb dèficits residuals:**
  - Síndrome de Korsakoff.
  - Encefalitis per herpes.
  - Tuberculosi i altres meningitis granulomatoses (afectació basal).
- **Amnèsies progressives:**
  - Malaltia d'Alzheimer.
  - Altres malalties degeneratives que afecten els lòbuls temporals.

### 1.3.2. Principals síndromes amnèsiques

#### La síndrome de Wernicke-Korsakoff

Karl Wernicke va descriure el 1881 l'encefalopatia de Wernicke. El psiquiatre rus Sergei Korsakoff publicava les característiques de les seqüeles d'aquests pacients sota la denominació de *psicosi de Korsakoff*. Actualment utilitzem el terme *síndrome de Wernicke-Korsakoff* per a referir-nos a un quadre compost per una fase aguda, que correspondria a la descripció de Wernicke, i unes seqüeles posteriors cognitives i conductuals, a les quals ens referim com a *síndrome de Korsakoff*.

Els índexs de prevalença obtinguts d'estudis *post mortem* aporten xifres d'aproximadament un 1-2% de la població general, i d'entre un 12% i un 14% de les persones alcohòliques. Molts estudis coincideixen en el fet que les seqüeles cognitives secundàries a l'abús de l'alcohol de molts pacients passen desapercebudes al llarg de les seves vides, i es detecten només en estudis anatòmics. Aquests casos coincideixen amb formes d'inici en les quals no es refereix una fase aguda o encefalopatia de Wernicke. Aquests pacients, que no han experimentat un trastorn agut, han conviscut tota la vida amb el trastorn de memòria.

Es tracta d'una de les causes d'amnèsia severa més freqüents que es produeix com a conseqüència d'un dèficit de vitamina B1, o tiamina. Aquesta vitamina és necessària per al metabolisme de la glucosa i contribueix a l'oxigenació cerebral, en particular d'àrees com l'hipotàlem, el tàlem i els cossos mamil·lars. La reducció abrupta de tiamina pot produir una lesió en aquestes àrees i, com a conseqüència, un trastorn sever de la capacitat d'aprenentatge i de la retenció a llarg termini.

Encara que la majoria de les vegades aquesta síndrome es presenta en pacients amb alcoholisme crònic, també es pot observar en pacients en estats de malnutrició, amb vòmits molt freqüents o en persones que pateixen malalties que

#### Referència bibliogràfica

C. Wernicke (1881). Die acute haemorrhagische polien- cephalitis superior. A C. Wernicke (Ed.), *Lehrbuch der Gehirnkrankheiten*, 229-42. Berlín: Fischer. Traduït a l'anglès i republicat per I. A. Brody i R. H. Wilkins (1968). *Archives of Neurology*, 19, 228-232.

afectin l'absorció de la tiamina. L'alcoholisme, no obstant això, contribueix al dèficit d'absorció d'aquesta vitamina i per això apareixen amb molta freqüència associats.

Alguns estudis han demostrat que els pacients alcohòlics que presenten aquesta síndrome estan subjectes a una predisposició genètica, concretament a un defecte en l'enzim transcetolasa, que els fa especialment vulnerables al dèficit de tiamina.

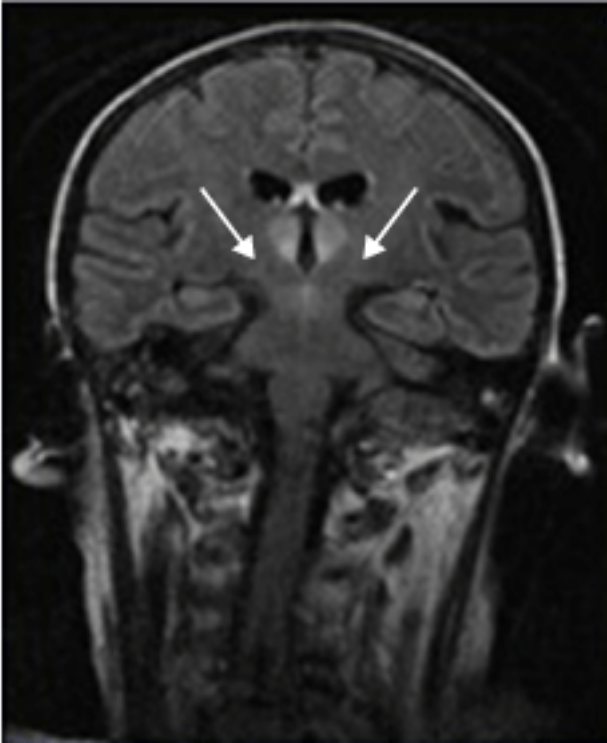
La síndrome, que es desenvolupa en uns quants dies, consta d'una **fase aguda** o **encefalopatia de Wernicke**, en què predominen els símptomes neurològics, i d'una **fase crònica**, denominada **síndrome de Korsakoff**, en què podem observar les seqüeles amnèsiques que es poden mantenir a llarg termini.

### **Fase 1. Encefalopatia de Wernicke**

L'encefalopatia de Wernicke, o fase aguda del quadre clínic, presenta les característiques clíniques següents:

- Inici agut, habitualment entre unes hores i dos dies.
- Alteració del nivell de consciència, amb confusió, que es pot acompanyar d'agitació i agressivitat.
- Possibles al·lucinacions, amb més freqüència de tipus somatosensorial o visual.
- Presència d'alteracions neurològiques, com nistagme (85% dels casos), oftalmoplegia (44%), atàxia (87%) i/o neuropatia perifèrica (82%).

Quan aquest quadre clínic es presenta d'una manera aguda, és motiu d'ingrés a la unitat d'urgències i els pacients han de rebre un tractament ràpid amb tiamina. Encara que la majoria de pacients poden revertir el quadre, es tracta d'una síndrome greu, amb una mortalitat del 10%, aproximadament. El diagnòstic és estrictament mèdic i, a més de la clínica, en l'actualitat resulta molt útil fer una ressonància magnètica, que sol mostrar una hiperintensitat característica en les seqüències T2 i Flair que envolten el tercer ventricle, i també en el tàlem, el fòrnix i els cossos mamil·lars. Estudis de neuroimatge han posat de manifest que encara que aquesta tècnica no té una sensibilitat alta, la seva especificitat és d'aproximadament un 95%, amb la qual cosa en l'actualitat s'ha convertit en una eina diagnòstica imprescindible.



Resonància magnètica d'una pacient amb síndrome de Wernicke-Korsakoff en fase aguda. Es pot observar la hiperintensitat al voltant del tercer ventricle cerebral que afecta el tàlem, el fòrnix i els cossos mamil·lars, estructures, totes elles, que estan implicades en la capacitat d'aprenentatge.

## Fase 2. Síndrome de Korsakoff

Una vegada el pacient s'ha recuperat d'aquesta fase aguda i la síndrome confusional ha remès, és quan es poden observar i explorar correctament les conseqüències cognitives de les lesions que el dèficit de tiamina ha provocat. Atès que les àrees més afectades són els cossos mamil·lars i el nucli dorsomedial del tàlem, la conseqüència més destacable també serà l'alteració de la memòria recent i, de vegades, la instauració de síndrome amnèsica greu. També s'han descrit altres àrees alterades, especialment en el cerebel, que a més d'explicar les alteracions en l'equilibri que poden presentar, també es poden relacionar amb la presència de dèficits en les funcions executives.

La síndrome de Korsakoff és una amnèsia diencefàlica que es produeix per l'afectació dels cossos mamil·lars de l'hipotàlem i del nucli dorsomedial del tàlem, com a conseqüència d'un dèficit de tiamina.

Quant a les **característiques de l'amnèsia** en la síndrome de Korsakoff, els pacients que la pateixen se solen mostrar desorientats en el temps i presenten una alteració greu de la memòria anterògrada, i són incapaces d'aprendre informació nova i de recordar allò que han fet tan sols fa unes quantes hores o el dia anterior. L'alteració en la memòria episòdica, que afecta tant la capacitat per a establir aprenentatges nous com la retenció a llarg termini d'aquesta informació, és la característica més destacada d'aquests pacients.

La memòria retrògrada també està alterada amb un gradient temporal, és a dir, amb més dificultat per a recordar la informació emmagatzemada com més a prop en el temps es troba del començament del trastorn. Aquest component retrògrad pot comprendre períodes de vint o trenta anys previs de la biografia del pacient. Molts autors han correlacionat positivament la gravetat de l'amnèsia anterògrada amb el temps d'amnèsia retrògrada. És a dir, els individus que mostren una amnèsia anterògrada més greu també tenen dificultats per a recuperar un període més ampli d'esdeveniments previs a l'aparició de la malaltia.

Hi ha encara una certa controvèrsia respecte al fet d'observar un gradient temporal en l'alteració de la memòria retrògrada en la síndrome de Korsakoff. Alguns autors expliquen el gradient temporal argumentant que les memòries s'han anat consolidant, precisament al llarg del temps, fins que són independents de les estructures del lòbul temporal medial, de manera que queden protegides de les lesions en aquestes àrees. Una segona teoria defensa que al llarg del temps, les memòries episòdiques adopten una forma menys vívida i més semàntica, fet que igualment actuaria de protector. Per a altres autors, el circuit talamohipocampal sempre està implicat en la recuperació i la reactivació de les memòries i, cada vegada que es recupera una informació, s'estableix una nova empremta, de manera que el resultat són múltiples empremtes que actuen de protectores de la informació més antiga contra les lesions cerebrals.

Els pacients amb síndrome de Korsakoff poden dur a terme correctament tasques de memòria a curt termini, però són molt sensibles a l'ús de tasques d'interferència i, sobretot, s'observa efecte d'interferència proactiva, és a dir,afegeixen informació que acaben d'aprendre fa un moment a l'aprenentatge actual.

### **La interferència proactiva**

El senyor Joan, afectat d'una síndrome de Korsakoff, va ser sotmès a una proves de memòria a curt termini, entre les quals es va utilitzar el subtest de memòria lògica de l'escala de memòria de Wechsler (WMS). Consisteix a llegir dues històries breus al pacient, el qual ha de recordar immediatament tot el que se li ha explicat en cadascuna. Primer es llegeix la primera i el pacient contesta, i posteriorment es repeteix el mateix procediment amb la segona. A continuació, mostrem el contingut de les dues històries i les respostes d'un pacient a cadascuna de les històries, perquè pugueu veure l'efecte d'interferència proactiva en respondre a la segona història:

**Història 1.** Ana López, de Sevilla la Nueva, que treballa com a cuinera a la cafeteria d'una empresa, va denunciar a la comissaria de policia que havia estat assaltada la nit anterior, davant del número 56 del carrer Major, i que li havien robat els diners. Tenia quatre fills petits, no havia pogut pagar el lloguer i feia dos dies que no menjaven. La policia, commoguda per la història de la dona, va fer una col·lecta per ajudar-la.

**Record del pacient de la història 1:** "Ana López, de Sevilla, treballava de cuinera i en sortir de la feina li van robar els diners. Va anar a la policia a denunciar-ho i els policies van fer una recol·lecta per ajudar-la perquè es van commoure. Tenia dos fills petits i també tenia problemes per a pagar el lloguer. Ah! I li van robar al número 56 del carrer".

**Història 2.** A les 8 de la tarda del divendres, Juan Francisco Rodríguez escoltava la ràdio mentre feia la maleta per viatjar. Una notícia li va cridar l'atenció: s'havia produït un accident a la pista número 2 de l'aeroport de la seva ciutat. El locutor informava que no s'havien produït víctimes, encara que s'estaven atenent almenys quinze persones. L'incident estava provocant entre tres i quatre hores de retard en tots els vols internacio-

nals. En Juan Francisco va decidir ajornar el viatge. Va trucar a la companyia i va reservar un vol per a l'endemà al matí.

**Record del pacient de la història 2:** "El divendres a la tarda, Juan Rodríguez escoltava la ràdio abans d'anar-se'n de viatge. El locutor explicava que hi havia hagut un robatori a una dona a l'aeroport. Durant l'incident hi va haver quinze persones ferides. La companyia va ajornar el viatge i en Juan va trucar a la policia, que va organitzar una recol·lecta per ajudar-lo".

En l'exploració cognitiva dels pacients amb síndrome de Korsakoff s'observa una discrepància clara entre el quocient d'intel·ligència i el quocient de memòria, amb una diferència que pot ser superior als 20 punts. Les funcions intel·lectuals poden estar, en general, preservades, encara que en molts casos les habilitats cognitives que impliquen velocitat o visuoespacialitat poden estar alterades; aquest fet, probablement, està més relacionat amb l'alcoholisme que ha originat el trastorn i que per si sol provoca aquest tipus d'alteracions.

La **confabulació** és un trastorn molt característic en la síndrome de Korsakoff, encara que és més freqüent durant la fase més aguda, i tendeix a desaparèixer amb el temps en molts dels pacients. La confabulació es refereix a la representació inventada d'experiències passades, que sovint inclou un esdeveniment real distorsionat o, fins i tot, intencions futures traslladades al passat. Els pacients confabulen completant els continguts que no poden recuperar. La confabulació es pot presentar d'una manera espontània, quan el pacient confabula sense necessitat de ser interrogat o que l'interlocutor demani informació concreta. També es pot presentar d'una manera provocada, quan se sotmet el pacient a proves específiques de memòria o se li pregunta per aspectes concrets d'informació episòdica. La fabulació espontània és més pròpia de la fase aguda, mentre que durant l'etapa de cronicitat de l'amnèsia, les fabulacions solen ser provocades. La presència de confabulació espontània durant la fase crònica s'ha relacionat amb la presència de dany permanent en l'escorça frontal, concretament a les regions ventromedial i orbital. Encara que la fabulació és una característica present en la fase aguda del trastorn, pot ser que no s'observi durant la fase crònica i no és un símptoma imprescindible per a establir el diagnòstic de síndrome de Korsakoff.

Els pacients amb amnèsia de Korsakoff solen presentar anosognòsia del seu trastorn de memòria: no en són conscients o, fins i tot, alguns la poden arribar a negar.

A més dels dèficits de memòria, com que la majoria d'aquests pacients són dependents de l'alcohol, solen presentar altres alteracions conductuals o cognitives associades, que compliquen el quadre i que, en la majoria de casos, no s'expliquen tant com una seqüela de la síndrome de Korsakoff, sinó de l'alcoholisme crònic. Entre les alteracions observades més freqüentment destaquen la presència d'apatia, irritabilitat i alteració de les funcions executives. En qualsevol cas, es tracta d'alteracions secundàries a la disfunció de l'escorça frontal.

Malgrat la gravetat de l'amnèsia, els pacients amb síndrome de Korsakoff mantenen preservada la memòria implícita.

L'exemple més conegut és el relatat pel doctor Claparede el 1911. El doctor Claparede, després de visitar un dels seus pacients amnèsics, li va donar la mà per saludar-lo després d'haver-s'hi col·locat una xinxeta. En encaixar-li la mà, el pacient, lògicament, es va punxar. L'endemà, quan el doctor va tornar a visitar el mateix pacient, aquest no recordava haver-lo vist abans, però, en acabar la visita, quan li va donar la mà per saludar-lo, la va apartar instantàniament.

No tots els pacients que ingressen als hospitals amb una encefalopatia de Wernicke presenten una síndrome de Korsakoff posterior. Aproximadament un 50% dels pacients presenten un quadre que és reversible i que pot causar exclusivament alteracions neurològiques lleus sense afectació específica de la memòria (o no més de la que ja patien com a conseqüència del seu possible alcoholisme). Un 25% presenten una síndrome amnèsica, però amb capacitat de millora respecte a la gravetat de dèficit que s'observa en el moment de l'alta hospitalària. El 25% restant, en el qual el dany cerebral ha estat més important, presenten una síndrome amnèsica que és irreversible i no susceptible de millora.

### **Amnèsia secundària a encefalitis per herpes**

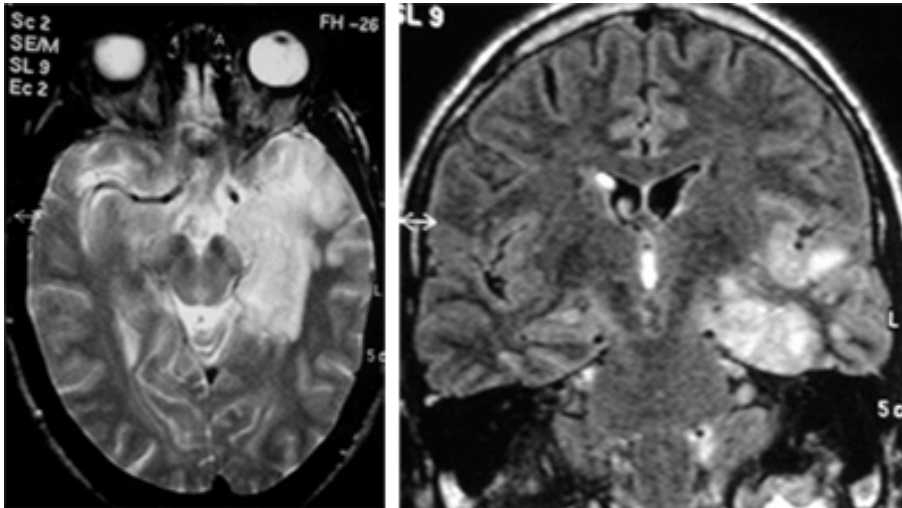
Una causa de síndrome amnèsica greu és l'encefalitis per herpes, una malaltia vírica que pot afectar el sistema nerviós central. La incidència és d'un cas cada 250.000-500.000 habitants. Afecta ambdós sexes per igual i es pot presentar en qualsevol època de la vida, encara que és més freqüent entre els vint i els cinquanta anys. El virus de l'herpes lesiona principalment els lòbuls temporals medials, tant unilateralment com bilateralment, i produeix, en alguns casos, una amnèsia total que afecta la memòria anterògrada tant verbal com visual.

Durant un temps es va creure que el virus de l'herpes (*herpes simplex*) podia penetrar en el sistema nerviós central per la via auditiva, atesa la proximitat amb el lòbul temporal, que és la regió on comença sempre la simptomatologia. Però en l'actualitat la hipòtesi més acceptada defensa que l'encefalitis es produeix per una activació del virus que roman latent durant un temps en els ganglis del nervi trigemin. Com a conseqüència de factors encara no coneguts (probablement immunitaris), el virus s'activa i podria accedir a l'interior de l'encèfal pel tracte olfatori, la qual cosa n'explicaria la localització inicial en el lòbul temporal. Una altra hipòtesi vigent situa el transport del virus per les fibres nervioses del cinquè parell cranial, que innerven les leptomeninges de les fosses anterior i mitjana.

La presentació clínica més freqüent és d'inici subagut en hores o en dies, durant el qual el pacient pot presentar uns símptomes variats que inclouen alteració del nivell de consciència (95%), febre (90%) i alteracions neurològiques focals com cefalea, afàsia, hemiparèsia o hemianòpsia (80%). Són freqüents, també, les crisis epilèptiques (70%) i aproximadament un 50 % dels pacients poden presentar al·lucinacions transitòries de tipus olfatori i gustatiu. Es trac-

ta d'una urgència neurològica el pronòstic de la qual és variable i la clínica de la qual pot oscil·lar des d'uns símptomes lleus fins a un quadre mortal fulminant. La mortalitat se situa en un 25% i entre un 20-40% dels pacients que sobreviuen presenten seqüeles greus; aproximadament un 70% presenten alteracions de memòria recent.

Mitjançant una ressonància magnètica es pot observar l'extensió de les lesions en forma d'imatges hipodenses a les regions orbitals frontals i a l'escorça cingular, als lòbuls temporals anteriors i medials.



Tall axial i coronal de ressonància magnètica cerebral, en què s'aprecia una hiperintensitat en l'escorça temporal de l'hemisferi esquerre i part del dret corresponent al virus de l'herpes. L'afectació comprèn tant l'escorça temporal com estructures límbiques subcorticals.

Atès que el virus de l'herpes sempre té predilecció pels lòbuls temporals i afecta des de l'escorça fins les estructures més profundes del sistema límbic, l'amnèsia es pot acompanyar d'alteracions emocionals i conductuals. Una possibilitat és observar la presència de la síndrome de Klüver-Bucy, en què els pacients presenten conductes d'hiperoralitat i desinhibició sexual.

### La síndrome de Klüver-Bucy

Heinrich Klüver i Paul Bucy van descriure el 1939 la síndrome que porta el seu nom, quan, en fer lobectomies bitemporals a mones rhesus, van observar que els animals mostraven alteracions de la conducta sexual en forma d'un augment dels comportaments de caràcter sexual i d'una tendència a explorar amb la boca tots els objectes. En humans, les lesions temporals bilaterals poden donar quadres semblants, en els quals s'observa un augment de la libido i de conductes masturbatòries, una tendència a la hiperoralitat i bulímia.

L'amnèsia secundària a una encefalitis per herpes produeix una síndrome amnèsica amb una alteració greu de la memòria anterògrada i també un dèficit en la memòria retrògrada, en la qual el pacient pot arribar a perdre la informació de fins a diversos anys previs a l'inici de la malaltia, que en molts casos ja no tornarà a recuperar. Atesa la localització als lòbuls temporals, els pacients amb amnèsia secundària a encefalitis per herpes també poden presentar anomia per afectació del pol temporal anterior o, fins i tot, afàsia, si es veuen afectats els circuits lingüístics del lòbul temporal.



### El cas de Clive Wearing

Un dels casos més coneguts d'amnèsia causada pel virus de l'herpes és el de Clive Wearing, un anglès de 47 anys, compositor i realitzador d'un programa de ràdio, que va patir una de les amnèsies més greus que s'han descrit. La capacitat de retenció es va reduir a un temps de latència d'uns 6-7 minuts, temps a partir del qual esborrava qualsevol informació. I la memòria retrògrada estava greument alterada fins al punt que no recordava la major part de la seva biografia. Encara que els aspectes emocionals van millorar al llarg del temps, l'amnèsia es va mantenir al llarg de la seva vida.

Podeu veure un documental sobre aquest personatge en l'enllaç següent.

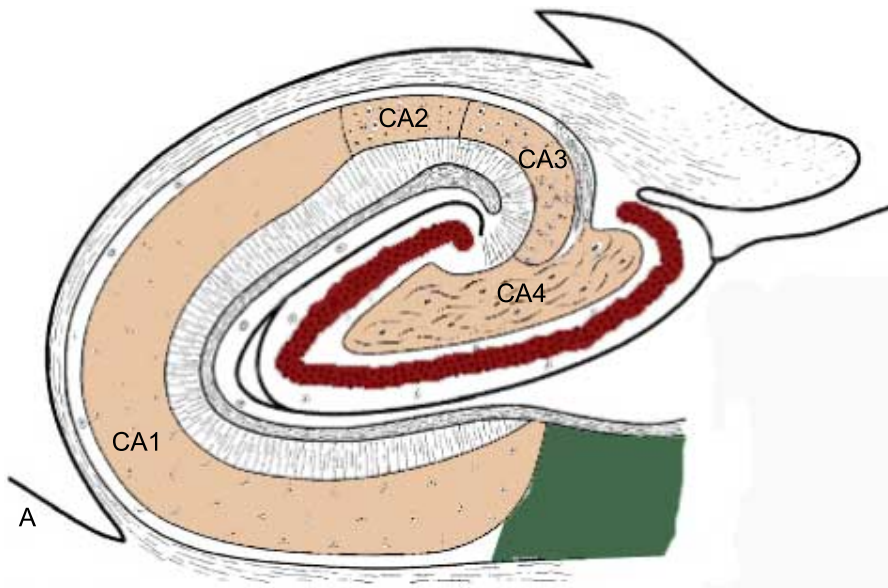


### Amnèsia secundària a hipòxia

El terme *hipòxia cerebral* es refereix a la falta d'oxigenació cerebral, que pot arribar a ser total (anòxia) i que, consegüentment, produeix la mort del teixit neuronal. Les causes més freqüents d'hipòxia solen ser una aturada cardíaca, un bloqueig respiratori, la inhalació per monòxid de carboni o l'asfíxia per aspiració de fum.

La falta d'oxigenació causada per qualsevol d'aquestes causes produeix lesions irreversibles que solen afectar estructures subcorticals i el cerebel, encara que en casos greus pot arribar a afectar globalment tot el cervell. Les conseqüències cognitives i neurològiques varien en funció del temps d'hipòxia que ha experimentat l'individu, i pot oscil·lar des d'un trastorn de memòria, passant per una demència generalitzada, fins a la mort cerebral.

L'hipocamp és una estructura especialment sensible a la hipòxia, especialment les neurones de l'àrea C1, i per aquest motiu la hipòxia sol produir en aquesta àrea lesions que són irreversibles i que poden desencadenar una síndrome amnèsica o la pèrdua massiva de neurones en aquest nucli.



Les neurones de l'àrea C1 de l'hipocamp són selectivament afectades quan es produeix un episodi d'anòxia cerebral

Quan la hipòxia és severa o perllongada, s'espera que el trastorn de memòria s'acompanyi d'altres alteracions cognitives i conductuals, entre les quals destaquen apatia i dèficit atencional. En els casos molt greus, en els quals la falta d'oxigenació arriba a afectar l'escorça, els pacients podran presentar, juntament amb el trastorn de memòria, un quadre de demència generalitzada.

Els individus que pateixen malalties pulmonars cròniques també poden presentar a llarg termini un dèficit de memòria secundari a l'estat d'oxigenació baixa permanent. De la mateixa manera, són freqüents les queixes de pèrdua de memòria en pacients amb apnees del son, en les quals els estudis amb neuroimatge estructural ja han descrit reduccions del volum de l'hipocamp.

Un altre grup de pacients que solen presentar dèficits de memòria freqüents per hipòxia són els que són sotmesos a cirurgia cardíaca, sobretot les persones a qui es col·loca un *bypass* o que són sotmeses a un trasplantament cardíac. Alguns estudis han trobat un percentatge del 70% de pacients postquirúrgics que mostren alteracions cognitives lleus, entre les quals hi ha un dèficit de memòria. Aquest percentatge es redueix entre el 10 i el 40% a partir de les sis primeres setmanes. Aquests pacients solen mostrar un dèficit de memòria recent que s'acompanya de trastorns de l'atenció i d'una reducció de la velocitat de processament de la informació. Encara que en la majoria d'aquests casos s'ha atribuït la causa dels dèficits cognitius a la possible hipòxia durant la intervenció, en l'actualitat encara es discuteix sobre un possible origen multifactorial en el qual altres variables també poden ser a la base dels símptomes cognitius. De fet, les últimes metaanàlisis publicades conclouen que variables com la presència d'ansietat i depressió, o la mateixa medicació postoperatòria, poden estar influïnt d'una manera determinant en la presència d'aquests símptomes.

## **Amnèsia global transitòria**

L'amnèsia global transitòria (AGT) és un tipus d'amnèsia que, com el seu nom indica, té un caràcter transitori. És un trastorn poc freqüent, que s'observa en persones més grans de cinquanta anys i que es caracteritza per una instauració abrupta en la qual el pacient presenta una amnèsia anterògrada severa. Aquesta pèrdua de memòria té una durada mitjana de tres o quatre hores, encara que es pot allargar, com a màxim, durant un període de 24 hores. Passat aquest període de temps, el pacient torna a recuperar la seva capacitat mnèsica normal i no recorda res de l'episodi. En alguns casos, quan el quadre es presenta en llocs poc habituals per al pacient, pot arribar a generar una gran ansietat, ja que el pacient no sol recordar cap on es dirigia en aquell moment ni reconèixer el lloc on és.

Els criteris diagnòstics per a l'amnèsia global transitòria segons Caplan i Hodges són els següents:

- Presència d'amnèsia anterògrada, la qual és referida per un observador.
- No-alteració de la consciència ni pèrdua de la identitat personal.
- No-presència de signes neurològics ni epilèptics.
- Síntomes reversibles en 24 hores.
- Síntomes vegetatius lleus (cefalea, nàusees, discinèsia), que poden ser presents durant la fase aguda.

L'AGT solament es pot diagnosticar quan es descarta que la persona hagi patit un accident cerebral vascular, una crisi epilèptica, una aturada cardíaca o un traumatisme cranial. És a dir, el seu diagnòstic requereix descartar una causa mèdica que sigui susceptible de provocar l'amnèsia. Les proves de neuroimatge cerebral com la TAC o la ressonància magnètica també descarten la presència de lesió estructural.

### **Principals trastorns amb els quals s'ha de fer un diagnòstic diferencial**

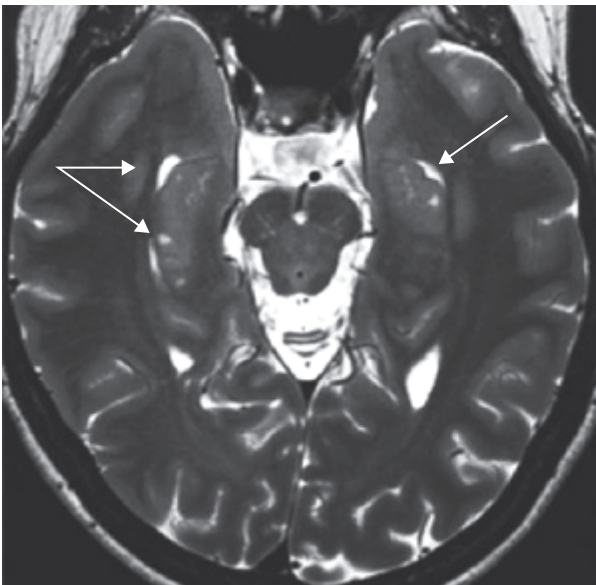
- Accident isquèmic en la circulació cerebral posterior.
- Intoxicació, o efectes secundaris de fàrmacs.
- Crisis parcials complexes, amnèsia transitòria epilèptica, efectes postictals.
- Fugida psicògena, trastorns dissociatius.
- Amnèsia posttraumàtica.
- Hipoglicèmia.

Sol ser més freqüent en homes que en dones i solament un 10% dels pacients tornen a presentar un nou episodi en el futur.

L'etiologia d'aquest trastorn és desconeguda, sol aparèixer en pacients que pateixen patologia vascular de vas petit o epilèpsia, i també és més freqüent en persones amb migranya. De fet, les dues hipòtesis que s'han proposat per al seu origen són la hipòtesi vascular i l'epilèptica. La hipòtesi epilèptica és la més discutida, per l'edat de començament inusual i perquè hi ha una amnèsia epilèptica que és diferent en les seves característiques clíniques de la que presenten els pacients amb AGT. La hipòtesi més factible seria la vascular, atès

que els episodis de l'AGT són molt similars als que s'observen en els accidents vasculars transitoris, però la veritat és que no s'ha trobat una relació clara amb els factors de risc vascular ni amb lesions vasculars posteriors. Una altra possible causa que defensen diversos clínics és l'existència de vasoespasmes migrañosos que podrien produir una isquèmia temporal transitòria de l'hipocamp.

Recentment, alguns estudis elaborats amb ressonància magnètica han suggerit una implicació dels circuits de memòria a la regió temporal mesial, en haver detectat lesions hiperintenses a l'àrea C1 de l'hipocamp durant la fase aguda. Aquestes imatges característiques en l'hipocamp es relacionen amb les característiques de l'amnèsia descrites per estudis neuropsicològics, entre les quals destaca una amnèsia anterògrada similar a la que presenten els pacients amb lesions en aquesta estructura. Troballes posteriors amb neuroimatge han arribat a implicar fins i tot mecanismes cel·lulars en el desenvolupament d'aquestes lesions, suggerint que la vulnerabilitat selectiva de les neurones CA 1 a l'estrès metabòlic té un paper crucial en la cascada patològica que desencadena l'alteració transitòria dels circuits de memòria en l'AGT.



Lesions en ambdós hipocamps observades amb ressonància magnètica durant la fase aguda de l'amnèsia global transitòria. Font: T. Bartsch i G. Deuschl (2010). Transient global amnesia: functional anatomy and clinical implications. *Lancet Neurol.*, 9, 205-214.

### Exemple

En Joan és un home de 63 anys que viatja a Madrid per anar a una reunió de feina. Al matí, quan surt de l'hotel per dirigir-se al lloc de la reunió, de sobte, s'asseu en un banc del passeig de la Castellana, sense saber on és ni on va. Després de més d'una hora assegut, comença a caminar i vaga pels carrers amb molta ansietat, ja que no sap què hi està fent i, a més, tampoc no reconeix els carrers i, per tant, no sap on és. Algú s'adona que la seva actitud no és normal i se li apropa, amb la qual cosa observa clarament que no està bé, que no sap gaire bé on és, ni cap on es dirigia. Encara que la persona que tracta d'ajudar-lo li explica que són al famós passeig de Madrid, en Joan li torna a preguntar mil vegades on són, perquè no és capaç de gravar res. Al final, aquesta persona l'acompanya fins a la policia i aquesta el trasllada a l'hospital. Després de sis hores en aquest estat, en Joan va tornar a la normalitat. Va tornar a l'hotel on tenia la maleta i va tornar a la seva ciutat. A l'hospital, totes les proves fetes van ser normals, i encara que no hi havia cap acompanyant que observés com va començar, el diagnòstic més probable va ser el d'amnèsia global transitòria.

### Vídeo recomanat

En l'enllaç següent podeu veure un curtmetratge en què se simula una amnèsia global transitòria en una situació domèstica.



### 1.3.3. Altres patologies que cursen amb síndrome amnèsica

Els **traumatismes cranioencefàlics (TCE)** són una causa freqüent d'amnèsia permanent. Les lesions que es produeixen poden ser focals o difuses i, generalment, el dèficit de memòria no se sol presentar aïllat, excepte en els casos lleus. Molts TCE tenen com a seqüeles altres alteracions cognitives i conductuals, a més de l'amnèsia. Les més freqüents són les alteracions secundàries a disfunció en el lòbul frontal, la regió que habitualment rep el nombre més gran de contusions i lesions cerebrals posttraumàtiques.

#### Vegeu també

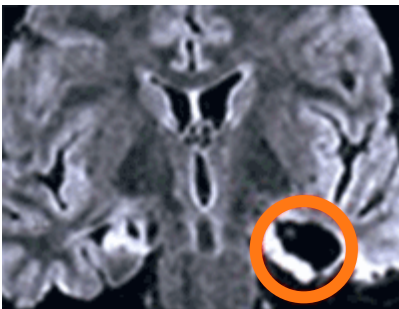
Veurem els TCE amb més profunditat en el mòdul "Neuropsicologia dels traumatismes cranioencefàlics".

Els **accidents vasculars cerebrals**, tant de tipus isquèmic –és a dir, per falta d'irrigació en una regió concreta–, com de tipus hemorràgic –per trencament d'una artèria cerebral–, produeixen amnèsies quan afecten estructures o una part de la xarxa que forma el circuit de memòria recent. L'artèria cerebral posterior irriga l'hipocamp, amb la qual cosa una causa d'amnèsia sol ser la que produeixen els accidents vasculars al territori d'aquesta artèria. Les artèries perforants que irriguen el tàlem també poden produir trastorns de memòria greus, i també les hemorràgies en l'artèria paramedial, que poden lesionar el tàlem d'una manera bilateral. Una altra lesió vascular que causa amnèsia acompanyada de trastorns conductuals és la que es produeix com a conseqüència de trencament d'aneurismes en l'artèria comunicant anterior, que lesionen l'escorça frontal basal i fins i tot poden afectar directament els nuclis de Meynert, el nucli *accumbens* i el sept, i impedir les connexions i la innervació colinèrgica de l'hipocamp, o destruir les connexions hipocamp-amígdals. A més dels dèficits secundaris a la lesió, també s'ha d'afegir el possible dany secundari a la cirurgia, encara que durant els últims anys aquest dany s'ha reduït considerablement gràcies a la tendència a utilitzar tècniques de radiologia intervencionista, en les quals no és necessària la intervenció d'un cirurgià.

Els **tumors cerebrals** localitzats en el lòbul temporal, o els que comprimeixen el sistema límbic, poden produir amnèsia. De fet l'amnèsia, juntament amb les alteracions conductuals, es pot presentar com el primer signe clínic que

reveli la presència d'un tumor cerebral. D'altra banda, l'extracció de tumors situats en la hipòfisi (com l'adenoma hipofisiari) pot provocar síndromes amnèsics per la seva ubicació propera a estructures com el fòrnix o els cossos mamil·lars, que es poden lesionar o les vies de connexió de les quals es poden veure afectades. La resecció del quist col·loide, per la seva localització al tercer ventricle, de vegades requereix la secció del fòrnix, amb la qual cosa la seqüela més probable serà una alteració mnèsica. En general, tots els tumors que se situen al voltant del sistema ventricular poden produir amnèsia, per disrupció o compressió sobre els circuits subcorticals.

Els dèficits de memòria són una queixa freqüent en els pacients amb **epilèpsia**, sobretot en els pacients en els quals el focus epileptogen se situa al lòbul temporal. L'exploració neuropsicològica sol posar de manifest aquests dèficits, encara que habitualment no apareixen aïllats, sinó acompanyats d'altres dificultats com una alteració en la denominació o l'alentiment de la velocitat de processament de la informació. En l'epilèpsia del lòbul temporal s'observa esclerosi i atròfia de l'hipocamp, és a dir, una pèrdua significativa del volum de l'hipocamp per la pèrdua neuronal, encara que no és clar si les crisis repetides en aquesta àrea produeixen aquesta lesió o, al revés, l'esclerosi –ja existent des del naixement (per un episodi d'anòxia prenatal o perinatal)– és, justament, l'origen de les crisis.



L'epilèpsia és causa d'amnèsia transitòria i de trastorn de memòria a llarg termini. Immediatament després de les crisis, els pacients poden presentar una amnèsia anterògrada que pot durar diversos dies i, fins i tot, setmanes. Es tracta d'un quadre reversible a curt termini, les característiques del qual són les d'una síndrome amnèsica com a tal. Una de les explicacions que s'ha donat a aquest fenomen és que l'activitat elèctrica epileptiforme interromp directament el procés de codificació de la informació i impedeix l'emmagatzematge d'informació nova.

Al llarg del temps, independentment de les amnèsies transitòries observables en els períodes postcrítics, els pacients amb epilèpsia del lòbul temporal presenten dèficit de memòria. Per a aquests dèficits a llarg termini també s'han proposat diverses explicacions, una de les quals és que el teixit neuronal, davant les lesions intermitents, acaba perdent la seva plasticitat i no es pot adaptar als canvis que són necessaris per a fer aprenentatges nous. Encara que les últimes generacions de fàrmacs antiepileptics n'han reduït considerablement els

efectes secundaris sobre la memòria, els tractaments tradicionals per a pal·liar les crisis, com la fenitoïna o el fenobarbital, tenien un efecte anticolinèrgic potent i contribuïen al dèficit de memòria en aquests pacients.

La cirurgia de l'epilèpsia és una altra causa de síndrome amnèsica. Alguns pacients epilèptics no aconsegueixen controlar les seves crisis amb fàrmacs i són sotmesos a cirurgia per a seccionar la zona epileptògena, que habitualment es troba localitzada al lòbul temporal i, fins i tot, al mateix hipocamp. Aquests pacients amb focalitat temporal de la seva epilèpsia són els candidats a cirurgia que tenen millor pronòstic però, sovint, la reducció o el control de les crisis epilèptiques s'acompanyarà d'un trastorn de la memòria secundari a la cirurgia. El paper del neuropsicòleg en la cirurgia de l'epilèpsia és important per a valorar l'estat de la memòria prequirúrgic i postquirúrgic, i pot contribuir a predir el tipus i grau de seqüeles posteriors a la cirurgia.

D'altra banda, situar la localització del llenguatge i de la memòria verbal o visual en un hemisferi o en l'altre pot ser fonamental en les decisions d'intervenir determinats pacients. El test de Wada requereix una exploració ràpida del llenguatge i/o la memòria mentre s'anestesia un dels hemisferis cerebrals. És una tècnica invasiva, que s'utilitza des de la dècada de 1950 i que a poc a poc s'anirà substituint per altres alternatives com la neuroimatge funcional. El test de Wada consisteix en la injecció d'un anestèsic (amital sòdic) en un hemisferi per mitjà d'un catèter que s'introdueix via femoral i penetra en l'encèfal per l'artèria carotídia, de manera que es pot aconseguir "anestesià" les funcions d'aquest hemisferi. Durant els pocs minuts que dura l'efecte, es realitza una exploració molt ràpida del llenguatge o de la memòria que permet determinar on es troben lateralitzades aquestes funcions. Malgrat ser una tècnica invasiva, les estadístiques de seqüeles són inexistents i els beneficis són elevats, ja que permet evitar amnèsies greus després de la cirurgia.

La cirurgia de l'epilèpsia produeix amnèsies unilaterals. Habitualment, les resections al lòbul temporal esquerre produeixen trastorn de la memòria verbal, però l'individu es pot entrenar a utilitzar estratègies visuals que poden compensar el trastorn auditiu. Per contra, la cirurgia a l'hemisferi dret produeix trastorns de la memòria visual i espacial, amb dificultat per a aprendre cares i llocs nous, i també localitzacions espacials dels objectes.

La **teràpia electroconvulsiva** (TEC) produeix una amnèsia anterògrada i retrògrada immediatament després del tractament, que habitualment es normalitzen unes 24 hores després. La TEC consisteix a provocar una crisi epilèptica en el pacient controladament, de manera que els possibles efectes sobre la memòria són els resultants de la crisi, més que els de la tècnica en si mateixa. La confusió posterior i l'amnèsia són reversibles a curt termini, encara que alguns pacients poden mantenir dèficits durant algunes setmanes, o fins i tot

s'han descrit casos amb amnèsies que han durat mesos. La durada i gravetat de l'amnèsia dependrà de variables com l'edat, el nombre de sessions de TEC, el temps entre les diferents sessions o el nombre de tractaments que s'han rebut.

#### **1.3.4. Síndrome amnèsica i amnèsia psicògena**

L'amnèsia psicògena és un trastorn que consisteix en la pèrdua abrupta de memòries autobiogràfiques que pot afectar fins i tot la mateixa identitat personal. És freqüent que el pacient tendeixi a la deambulació com a conseqüència de l'absència d'informació personal. Normalment, la memòria es recupera totalment, excepte la informació relacionada amb el període mateix d'amnèsia, del qual els pacients no poden recordar res. També s'ha denominat **fugida psicògena** i sol durar uns quants dies, encara que en alguns casos es pot allargar més temps.

L'amnèsia psicògena no té causa neurològica, sinó **psicològica**, i normalment està relacionada amb un esdeveniment estressant que desencadena el quadre d'una manera abrupta.

A més de la pèrdua sobtada de la memòria, l'amnèsia psicògena presenta les característiques següents:

- L'oblit es refereix a esdeveniments personals (autobiografia).
- La capacitat d'aprenentatge d'informació nova es manté intacta i el pacient no té dificultat per a funcionar correctament en les seves activitats quotidianes.
- La pèrdua de memòria sol englobar períodes limitats de temps.
- L'amnèsia s'experimenta a partir d'un esdeveniment estressant.
- Els records que estan absents es relacionen amb un esdeveniment traumàtic o estressant per a la persona.
- No hi ha cap prova de lesió cerebral que pugui justificar la presència dels símptomes i la pèrdua d'informació tampoc no es pot explicar com a conseqüència de l'edat o com un fenomen normal.
- És reversible i sol durar des d'uns pocs minuts fins a dies.

Detallem les principals diferències entre l'amnèsia psicògena i l'amnèsia causada per alteració neurològica en el quadre següent:



Diferències entre l'amnèsia psicògena i l'amnèsia causada per alteració neurològica

	<b>Amnèsia psicògena</b>	<b>Amnèsia no psicògena</b>
Causa física o malaltia mèdica	No	Sí
Història de trauma psicològic	Sí	No
Pitjor amb estrès	Sí	No
Informació personal preferentment alterada	Sí	No
Amnèsia retrògrada sense temporalitat	Sí	No
Reversible amb amital sòdic	Sí	No
Reversible amb hipnosi	Sí	No

En el quadre següent podem veure les principals diferències entre l'amnèsia psicògena i l'amnèsia global transitòria:

Diferències entre l'amnèsia psicògena i l'amnèsia global transitòria

<b>Amnèsia psicògena</b>	<b>Amnèsia global transitòria</b>
Pèrdua de la identitat personal.	Identitat conservada.
Memòria anterògrada preservada.	Memòria anterògrada alterada.
Amnèsia selectiva.	Amnèsia no selectiva.
No hi ha gradient temporal.	Gradient temporal.
Afecta totes les edats.	Afecta persones més grans de cinquanta anys.
Esdeveniment traumàtic proper.	Independent d'esdeveniment traumàtic.
Actitud d'indiferència cap a l'amnèsia.	Ansietat davant l'amnèsia.

L'**amnèsia específica per a delictes** és un tipus d'amnèsia psicògena que se sol observar en el marc de la psiquiatria forense. En aquests casos, es produeix una amnèsia amb relació a un delicte que els pacients han comès. Un dels factors que habitualment s'han associat a aquest tipus d'amnèsia és la presència d'estats d'activació emocional extrema, en els quals el delicte no es comet d'una manera premeditada i en els quals la víctima sol ser l'esposa, l'amant o algun membre de la família. És el cas més comú d'amnèsia en els delictes per homicidi.

La intoxicació alcohòlica aguda també pot produir una forma d'amnèsia denominada *desmai alcohòlic*, en la qual els pacients, quan estan sobris, són incapaços de recordar els esdeveniments que han succeït durant l'estat d'embriaguesa. Algunes vegades els pacients sofreixen una amnèsia parcial d'aquests esdeveniments, i es mostren conscients que no són capaços de recuperar tota la informació que va succeir durant el període d'embriaguesa. Aques-

ta amnèsia sembla estar més relacionada amb la velocitat en què augmenta l'alcohol en sang, que amb la quantitat en si, encara que alguns estudis han trobat una predisposició en alguns individus a patir aquest tipus d'amnèsia.

## 2. Avaluació neuropsicològica de la memòria

L'objectiu principal de l'avaluació de la memòria és analitzar i descriure el funcionament de cadascun dels sistemes de memòria descrits en apartats previs. Per poder-ne fer una valoració objectiva i exhaustiva és important tenir coneixement de l'organització d'aquests sistemes i de les estructures implicades per a poder seleccionar els instruments de valoració més adequats.

És important recordar que, prèviament a la valoració neuropsicològica, s'haurà d'haver realitzat un examen exhaustiu de l'historial clínic del pacient i de les dades de neuroimatge que hi hagi, ja que poden oferir-nos una informació valuosa sobre el curs de la malaltia, els diagnòstics previs, l'inici del procés, l'evolució, les complicacions i els tractaments rebuts fins al moment. A més, és fonamental realitzar una entrevista amb el propi pacient i els seus familiars, que poden informar-nos de la naturalesa i l'inici de les queixes i de les manifestacions quotidianes problemàtiques existents, així com sobre la consciència del problema que té el pacient.

El principal objectiu de l'avaluació de la memòria és analitzar i descriure el funcionament de cadascun dels sistemes de memòria, l'experiència subjectiva de la persona afectada en relació als dèficits i la manera en què interfereix en el seu funcionament diari.

Per a l'estudi dels instruments de valoració disponibles, els hem organitzat en funció del grau d'aprofundiment en l'anàlisi. Així, hem establert les següents categories: escales breus de rastreig cognitiu, proves específiques d'avaluació dels diferents tipus de memòria, bateries generals d'avaluació de la memòria i qüestionaris de valoració subjectiva de queixes de memòria.

Per a realitzar una valoració neuropsicològica de la memòria disposem de diversos tipus de proves organitzades en escales breus de rastreig cognitiu, proves específiques d'avaluació dels diferents tipus de memòria, bateries generals d'avaluació de la memòria i qüestionaris de valoració subjectiva de queixes de memòria.

### 2.1. Escales breus de rastreig cognitiu

Són tests d'aplicació breu (entre 5 i 30 minuts), formats per una varietat d'ítems relacionats amb diferents funcions intel·lectuals. Aquest tipus d'escales fa un rastreig ràpid de totes les funcions cognitives, i resulta escàs en la majoria d'elles. No es disposa d'aquest tipus de test per al rendiment mnèsic

de manera específica, no obstant això tots els tests inclouen proves relacionades amb aquesta capacitat. El més habitual és, en funció dels resultats, optar per realitzar una valoració més exhaustiva. Entre les principals escales de rastreig cognitiu podem citar les següents:

- *Mini mental state examination* (MMSE) (Folstein i Mchugh, 1975)
- Miniexamen cognitiu (adaptació espanyola de l'MMSE; Lobo, Escolar i Seva-Díaz, 1979).
- *Short portable mental status questionnaire* (Pfeiffer, 1975).
- *East Boston memory test* (Albert i Scherr, 1991).
- *Mental state questionnaire* (Kahn i altres, 1960).
- *Information-concentration-memory test* (Blessed i Roth, 1968).
- Test breu per a l'avaluació de l'estat cognitiu (BCSE) (Wechsler, 2013).

## 2.2. Bateries generals d'avaluació de la memòria

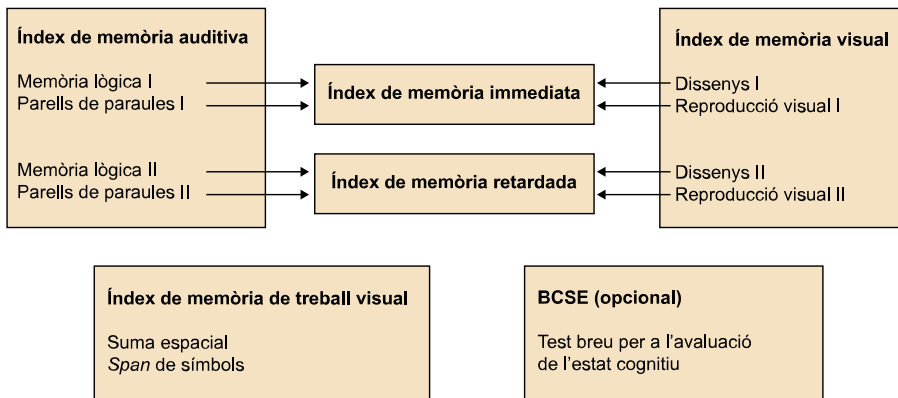
Les bateries generals es componen d'un conjunt de proves agrupades amb la finalitat d'aconseguir una valoració completa de la funció mnèsica.

### Escala de memòria de Weschler IV (Weschler, 2008; última adaptació espanyola 2013)

L'Escala de memòria de Weschler (WMS-IV) és una bateria formada per set proves (sis de principals i unad'opcional) que permet valorar la memòria de manera global, tant en la modalitat verbal com en la visual.

- Memòria lògica (I i II): inclou el record immediat d'una història i el reconeixement d'informació a partir de claus.
- Parelles de paraules (I i II): inclou el record immediat de parells de paraules i el record retardat després de 20 minuts.
- Disseny (I i II): avalua la memòria espacial immediata i retardada amb estímuls visuals no familiars. Aquesta prova no s'inclou a la bateria per als més grans.
- Reproducció visual (I i II): avalua el record no verbal immediat i retardat.
- Suma espacial: avalua la memòria de treball visuoespacial. La bateria per a grans no la inclou.
- Amplitud de símbols: valora la memòria de treball.
- Inclou com a opcional la prova BCSE.

Per mitjà d'aquesta prova es poden valorar: la memòria a curt termini (verbal i visual), la memòria de treball, la memòria a llarg termini episòdica verbal i visual (codificació i recuperació), la recuperació mitjançant el reconeixement i la capacitat d'aprenentatge (verbal i visual). Les proves es classifiquen en diferents índexs de memòria:



S'aplica de manera individual i la seva durada és de 60 minuts aproximadament. Està destinada a l'avaluació de la memòria en adults entre els 16 i els 89 anys d'edat i n'existeixen dues bateries diferenciades: una per a persones de 16 a 69 anys, i una altra per a l'avaluació dels més grans (65-89).



Font: <http://www.pearsonclinical.es/producto/71/wms-iv-escala-de-memoria-de-wechsler-iv>

### Test conductual de memòria de Rivermead – III (Wilson, Cockburn i Baddeley, 1985, 2003, 2010)

El Test conductual de memòria de Rivermead (RBMT) va ser desenvolupat en 1985 per Wilson, Cockburn i Baddeley, i l'última versió disponible que hi ha és la RBMT-III, de l'any 2010. El test inclou un conjunt de proves dissenyades per a valorar el rendiment mnèsic a partir de tasques ecològiques, és a dir, intentant simular activitats de la vida diària del pacient. A través del RBMT és possible avaluar la memòria a curt i a llarg termini, el reconeixement immediat i diferit, la memòria prospectiva i la capacitat d'aprenentatge a través de dotze proves:

- Record d'un nom
- Record d'un cognom
- Record d'un objecte
- Record del'establiment sanitari en la propera visita
- Reconeixement de dibuixos
- Record d'una notícia immediata i diferida
- Reconeixement de cares

- Record immediat d'un trajecte de cinc passes
- Record diferit d'un trajecte de cinc passes
- Record prospectiu de dipositar un sobre
- Orientació temporal, espacial, personal i semàntica
- Record de la data actual

Està dissenyada per avaluar la memòria en persones a partir de 16 anys, la seva aplicació és individual i l'administració de la prova completa és d'aproximadament 40 minuts. L'última versió inclou barems organitzats en diferents grups d'edat: de 16 a 19, de 20 a 39, de 40 a 59, de 60 a 79 i de més de 79 anys.

És una prova de gran valor en el context de la rehabilitació neuropsicològica, ja que permet realitzar un seguiment dels canvis que s'han pogut produir en la memòria del pacient, ja siguin millores degudes al tractament o bé l'empitjorament de la funció, causada per la progressió de la malaltia, gràcies a la incorporació de formes paral·leles que permeten fer diferents valoracions eliminant els efectes de l'aprenentatge.



Font: <http://www.pearsonclinical.co.uk/Psychology/AdultCognitionNeuropsychologyandLanguage/AdultMemory/RivermeadBehaviouralMemoryTestThirdEditionRBMT3/RivermeadBehaviouralMemoryTestThirdEditionRBMT3.aspx>

N'existeix una versió infantil, d'aquesta prova, el Test conductual de memòria Rivermead per a Nens (RBMT-C), d'Alrich i Wilson (1991) per a avaluar nens d'entre 5 i 11 anys, les tasques dels quals també es basen en activitats de la vida diària:

- Record d'un missatge
- Record d'una cita
- Record del lloc on va amagar-se un objecte
- Record d'un itinerari
- Record del nom d'una persona
- Record i identificació de dibuixos

- Record d'una història

### Test de memòria i aprenentatge (TOMAL; Reynolds i Bigler, 1994)

El TOMAL és una bateria d'avaluació que permet valorar, en persones d'entre 5 i 19 anys, tant la memòria verbal com la no verbal a través de catorze tests estructurats en deu tests principals, quatre complementaris i cinc índexs de memòria:

- Memòria verbal
- Memòria no verbal
- Memòria composta
- Record retardat
- Aprenentatge

El temps d'aplicació és d'aproximadament 45 minuts.



Font: <http://web.teaediciones.com/tomal-test-de-memoria-y-aprendizaje.aspx>

### Altres bateries per a l'avaluació de la memòria

- *The Camden memory tests* (Warrington, 1996).
- *Randt memory test* (Randt i Brown, 1986).
- *Memory assessment scales* (MAS; Williams, 1991).
- *Denman neuropsychology memory scale* (Denman, 1984; 1987).
- *Learning and memory battery* (LAMB; Tombaugh i Schmidt, 2001).

## 2.3. Proves específiques d'avaluació dels diferents sistemes de memòria

Amb l'objectiu d'organitzar didàcticament els continguts, en aquest apartat es presenten les principals proves d'avaluació de la memòria seguint la classificació de la memòria basada en criteris temporals. Així, veurem les proves destinades a valorar la memòria a curt termini, la memòria de treball i la memòria a llarg termini.

### 2.3.1. Memòria a curt termini i memòria de treball

#### Proves de l'Escala d'intel·ligència de Wechsler IV (Wechsler, 2012)

Les proves dissenyades per a valorar aquests sistemes de memòria proven de mesurar l'amplitud màxima de memòria (també denominada *span*) que la persona és capaç d'aconseguir. Per a això s'utilitzen unitats d'informació presentades de forma serial, en les quals el subjecte ha de ser capaç de repetir amb la major exactitud possible allò que ha escoltat o ha vist prèviament. S'utilitzen diferents tipus de materials, com ara lletres, nombres, dibuixos, ubicacions espacials, etc. D'entre els instruments de major utilitat s'hi troben les **proves de dígit directes, dígit inversos i lletres i nombres de l'Escala d'intel·ligència de Wechsler IV** (Wechsler, 2012), incloses totes elles en un índex específic a partir del qual podem obtenir una puntuació global denominada *Índex de Memòria de treball*. Aquest índex també inclou la prova opcional d'**aritmètica**, d'aquesta mateixa escala, amb de la qual s'avalua l'atenció, la memòria a curt i a llarg termini i el raonament numèric. A més, aquestes proves aplicades de manera individual i aïllada són capaces de proporcionar-nos una informació valuosa, tant de dígit directes per a valorar l'amplitud de memòria a curt termini, com de dígit inversos, lletres i nombres per a la memòria de treball.

A continuació podeu veure dos exemples de tasques que valoren la memòria a curt termini i la memòria de treball, respectivament.

“A continuació diré una seqüència de nombres que hauràs de repetir de manera immediata i en el mateix ordre que l'has sentida: 4-7-2-5-1.”

“A continuació diré una seqüència de nombres que hauràs de repetir de manera inversa a com l'has sentida. Per exemple, si dic: «1-4-2-7», la resposta correcta seria: «7-2-4-1».”





Font: <http://www.pearsonclinical.es/producto/68/wais-iv-escala-de-inteligencia-de-wechsler-para-adultos-iv>

### **Tècnica Brown-Peterson (Peterson i Peterson, 1959; Peterson, 1966; Baddeley, 1986)**

Aquesta tècnica dissenyada per a l'avaluació de la memòria a curt termini consisteix a intentar memoritzar tres consonants presentades de manera auditiva o visual (una lletra per segon), alhora que es compta cap enrere des d'un nombre determinat fins que l'examinador dona el senyal de parar de comptar, moment en el qual el pacient ha de dir quines eren les tres consonants.

L'examinador ha de dir les tres consonants i el nombre a partir del qual s'ha de començar a comptar. Per exemple: "V - J - R. 186".

### ***Paced auditory serial addition Test (PASAT; Gronwall, 1977)***

El PASAT és un test dissenyat per a la valoració de la memòria de treball centrada en la velocitat de processament d'informació auditiva i la flexibilitat cognitiva. El material inclou un enregistrament per mitjà del qual es presenten dígit aïllats cada 2 o 3 segons i el pacient ha de sumar cada dígit nou al que s'ha presentat anteriorment.

Per exemple:

- 3
- 5 (la resposta correcta és 8)
- 2 (la resposta correcta és 7)
- 3 (la resposta correcta és 5)
- 6 (la resposta correcta és 9)

Inclou dues formes paral·leles a fi d'evitar la familiaritat de la prova en diferents assajos.

### **Altres tasques per a l'avaluació de la memòria a curt termini i la memòria de treball**

- Test del telèfon (Crook, Ferris i altres, 1980; Zappalá i altres, 1989)
- *Serial digit learning* (Benton, Sivan, Hamsher i altres, 1994)

Cal afegir a les proves que hem descrit, les subescales que es troben dins de les bateries generals de memòria que hem estudiat a l'inici i que estan encaminades a valorar la memòria a curt termini i la memòria de treball.

### **2.3.2. Memòria a llarg termini**

#### **Memòria a llarg termini verbal**

Quan ens disposem a valorar la memòria a llarg termini, és important tenir en compte diferents aspectes, un dels quals són la modalitat de presentació de la informació (verbal o visual), les diferents fases de la memòria (codificació, emmagatzematge i recuperació) i les estratègies utilitzades. Cadascun d'aquests components pot alterar-se de forma específica, donant lloc a manifestacions clíniques diferents, fet que determina els objectius i les estratègies emprats en el pla de rehabilitació.

#### **Test d'aprenentatge auditiu verbal de Rey (RAVLT; Rey, 1964; Schmidt, 1996)**

Es tracta d'una prova de curta durada (al voltant dels 15 minuts) que valora la memòria a llarg termini d'informació verbal, incloent-hi el record lliure i el reconeixement. Consisteix en dues llistes de 15 paraules que la persona avaluada ha d'intentar recordar. En un primer moment se li presenta la llista A, que ha d'intentar recordar després de cinc assajos, dient-li a l'avaluador les paraules que recorda després de cadascun dels assajos. Després de l'últim assaig se li presenta una altra llista diferent (llista B d'interferència) i se li demana que provi de recordar la major quantitat de paraules d'aquesta nova llista. Després se li torna a demanar que digui totes les paraules que recorda de la primera llista (llista A). Passats 30 minuts, es demana de nou el record lliure de la llista A i, posteriorment, el reconeixement de les paraules d'aquesta primera llista.

Aquesta prova permet valorar la memòria a curt termini mitjançant el record després del primer assaig, però a més fa possible establir una corba d'aprenentatge, conèixer els efectes de primàcia i recència, la resistència a la interferència (tant proactiva com retroactiva) i el moment del procés mnèsic que pot estar alterat (codificació, emmagatzematge o recuperació).

#### **California verbal learning test (CVLT; Delis, Kramer, Kaplan i Ober, 1987; CVLT-II; Delis, Kramer, Kaplan i Ober, 2000)**

Mitjançant el CVLT podem avaluar la codificació, el record i el reconeixement de material verbal presentat de manera auditiva. De la mateixa manera que el RAVLT, el *California verbal learning test* permet mesurar el record lliure i amb claus, a més de comprovar els efectes de posició serial (efectes de primàcia i recència), l'agrupació semàntica, la interferència i el reconeixement.

### **Test d'aprenentatge verbal Espanya – Complutense (TAVEC; Benedet i Aleixandre, 1999)**

Basat en els dos test descrits anteriorment (el RAVLT i el CVLT) el Test d'Aprenentatge Verbal Espanya – Complutense empra llistes d'elements verbals per a avaluar la memòria i la capacitat d'aprenentatge. El TAVEC està compost per tres llistes dissenyades per valorar l'aprenentatge, la interferència i el reconeixement.

### **El Test de memòria de reconeixement (WRMFT; Warrington, 1984)**

El WRMFT és una prova dissenyada exclusivament per a la valoració del reconeixement que inclou dos subtests: un de reconeixement de material verbal i un altre, visual.

El subtest verbal consisteix en la presentació de 50 paraules impreses cada 3 segons. Després de la presentació completa del material que cal recordar, es presenten al pacient parelles de paraules, i ell ha d'identificar quina de les dues apareixia en la llista inicial.

### **Altres proves per a l'avaluació de la memòria a llarg termini verbal**

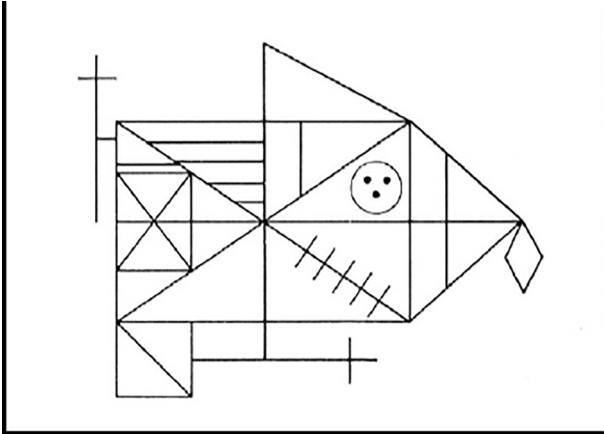
- *Hopkins verbal learning test* (HVL; Brandt, 1991; HVL-R; Benedict, Schretlen i altres, 1998): llista de paraules agrupades per categories semàntiques que es presenten tres vegades per al seu reconeixement.
- *Interference learning test* (Schmidt i Coolidge, 1999): prova dissenyada per a l'avaluació de la interferència en una llista de paraules apreses.
- *Word list memory* (Rosen, Mohs i Davis, 1984): llista de paraules per avaluar la memòria que es troba dins de l'Escala per a l'Avaluació de la Demència tipus Alzheimer (ADAS) (Rosen, Mohs i Davis, 1984).

### **Memòria a llarg termini visual**

#### **Figura complexa de Rey (Rey, 1941; Osterrieth, 1944; Corwin i Bylsma, 1993)**

La prova de Rey és una de les proves més extensament utilitzades, en neuropsicologia, per a la valoració de la memòria de visual, la integració perceptiva i les pràxies. En aquesta prova es presenta al pacient una figura d'estructura complexa, amb una gran quantitat de detalls i mancada de significat, que ha de copiar en un primer moment per a reproduir-la posteriorment sense tenir-ne el model davant (3 minuts i 30 minuts).

Figura 1



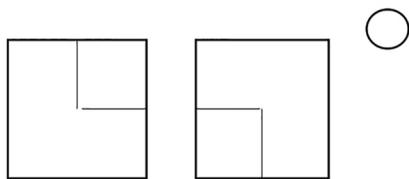
És aplicable tant a població infantil (de 5 a 15 anys) com a població adulta. La seva aplicació dura aproximadament 10 minuts i és individual.

Per mitjà d'aquesta prova podem avaluar, en els nens, el grau de desenvolupament perceptiu-motor, l'atenció i la memòria visual; i en el cas dels adults és molt útil per a la valoració de les alteracions visuoespacials, visuooperceptives i visuoconstructives, les apràxies i els problemes de memòria visual.

#### **Test de retenció visual de Benton (TRVB; Benton, 1946; 1988; Sivan, 1992)**

El TRVB ha estat dissenyat per valorar la percepció, la memòria visual i les habilitats visuoconstructives. Es pot aplicar tant a població infantil (a partir dels 8 anys) com a l'adult. És d'aplicació ràpida (10 minuts aproximadament) i està format per 10 làmines en les quals es presenten un seguit de patrons visuals de dificultat creixent que l'avaluat ha de reproduir copiant-los o recordant-los sense tenir-ne el model present.

Figura 2



Inclou tres formes paral·leles i quatre possibles maneres d'aplicació. La interpretació de la prova té en compte tant la correcció de les reproduccions com el tipus d'errors que s'hi cometen, la qual cosa possibilita que es dugui a terme una anàlisi tant quantitativa com qualitativa dels resultats.

#### ***Brief visuospatial memory test – revised (Benedict)***

El *Brief visuospatial memory test- revised* és una prova encaminada a valorar la memòria visuoespacial en les seves diferents fases que ofereix mesures de memòria a curt termini, a llarg termini, reconeixement i aprenentatge.

La prova es compon de tres assajos (record immediat, retardat i reconeixement) en els quals es presenta una cartolina amb diferents figures geomètriques que el pacient ha de mirar durant 10 segons. Una vegada retirada la làmina, l'avaluat ha de dibuixar totes les figures que recordi en la posició correcta sense tenir el model davant. Passats 25 minuts es torna a realitzar la tasca sense tornar a mostrar el model. Finalment, en l'assaig de reconeixement, l'avaluat ha d'identificar les 12 figures que apareixien a l'original. A més, es pot administrar un assaig opcional de còpia amb la finalitat d'avaluar els possibles problemes visuoconstructius.

El temps d'aplicació és de 45 minuts, incloent-hi els 25 minuts de record retardat, i pot aplicar-se en adults des dels 18 anys fins als 79 anys.



Font: <http://www4.parinc.com/Products/Product.aspx?ProductID=BVMT>

### El Test de memòria de reconeixement (WRMFT; Warrington, 1984)

Ja hem vist aquesta prova, que inclou una tasca d'identificació de paraules, a l'apartat d'avaluació de la memòria a llarg termini verbal, però Elisabeth Warrington també va dissenyar un subtest per avaluar el reconeixement de material visual.

Es tracta d'un test de reconeixement de cares, en el qual es presenten una sèrie de rostres masculins no familiars durant tres segons cadascun. El pacient, davant cada estímul, ha de dir si li agrada o no (amb la finalitat d'ajudar al record) per a, posteriorment, passar a una fase d'elecció forçada. En aquesta fase, es presenten parells de cares a l'avaluat, que n'ha de triar una com a presentada anteriorment.

### Altres proves per a l'avaluació de la memòria a llarg termini verbal

- *Continuous recognition memory test* (CRMT; Hannay, Levin i Grossman, 1979): inclou 120 dibuixos de plantes i animals que el pacient ha de veure durant tres segons i ha de dir si són nous o ja s'han presentat anteriorment.

- *Continuous visual memory test* (CVMT; Trahan i Larrabee, 1988): similar al CRMT, inclou una prova de reconeixement retardat després de 30 minuts.
- *Biber figure learning test* (Glosset, Goodglass i Biber, 1989): test compost per deu ítems, formats per dues figures geomètriques i trenta distractors, que avalua la memòria visual després de diversos assajos i passats 20 minuts.
- *Visual spatial learning test* (VSLT; Malec, Ivnik i Hinkeldey, 1991): tasca consistent a recordar i situar diferents elements presentats en una matriu de 6x4. Inclou cinc assajos d'aprenentatge i un record retardat de 30 minuts.
- Test de cares i llocs (McCarthy i Hodges, 1996).

### ***Autobiographical memory interview* (Kopelman, Wilson i Baddeley, 1990)**

La memòria autobiogràfica construeix en gran manera la nostra personalitat i ens fa qui som. Això la converteix en un tipus de memòria de rellevància especial en els processos clínics, i sobretot en els de caràcter degeneratiu. Per a poder intervenir en el seu manteniment i en la seva rehabilitació és molt important dur-ne a terme una valoració exhaustiva.

Podem valorar-la de manera qualitativa durant les diferents entrevistes que mantindrem amb el pacient i els seus familiars i afins. Haurem d'incloure-hi preguntes sobre esdeveniments biogràfics significatius i valorar el grau de coneixement que en té, els detalls que recorda, si és capaç de situar-los correctament en el temps, etc.

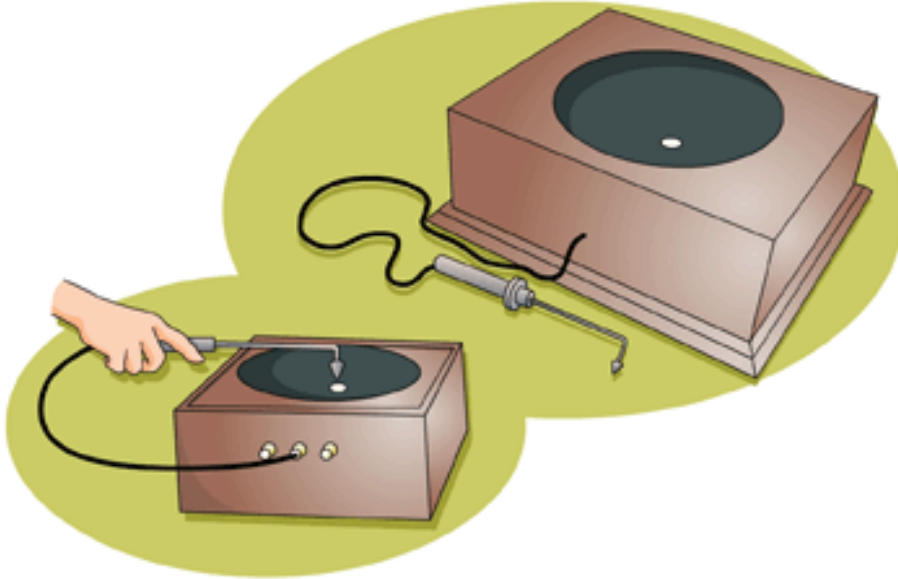
A més, per a una valoració més estandarditzada, comptem amb l'*Autobiographical memory interview* (Kopelman, Wilson i Baddeley, 1989; 1990).

### **Memòria procedimental**

Com que està implicada en l'execució d'hàbits, tasques automàtiques i aprenentatges implícits, la memòria procedimental, pel que fa a la seva adquisició i a la seva execució, no té referents espaciotemporals. L'aprenentatge de procediments sol ser adquirit de forma no conscient (aprenentatge implícit) i entre els exemples més quotidians hi ha conduir, anar amb bici, escriure, rentar-nos les dents, lligar-nos els cordons, tallar un filet, etc. La valoració de l'aprenentatge implícit es pot realitzar amb diversos instruments que valoren l'aprenentatge d'una habilitat mitjançant assajos successius.

Algunes d'aquestes proves són els tests de les torres (la torre d'Hanoi o la torre de Londres), la lectura repetida davant del mirall, els laberints repetits de Porteus (Connors, 1998), les seqüències de moviments complexos de Luria (Christensen, Manga i Ramos, Luria-DNA), l'aprenentatge de seqüències complexos o el rotor de persecució.

S'espera que després de la repetició d'aquestes proves en diverses ocasions, es produeixi un aprenentatge de les habilitats que s'han aplicat en la seva execució, la qual cosa es reflectirà en un temps menor i en una eficàcia major en l'execució (nombre menor d'assajos).



Una altra alternativa per a la valoració dels hàbits preservats i afectats en el pacient, és l'administració d'escala funcionals relacionades amb activitats bàsiques i instrumentals de la vida diària. Entre elles podem citar l'Índex de Katz (Katz, Ford, Moskowitz, Jackson, i Jaffe, 1963), l'Índex de Barthel (Malhoney i Barthel, 1965) i l'Escala de valoració d'incapacitat física i mental de la Creu Roja (Salgado i Guillén, 1972). Totes elles han estat dissenyades per valorar els canvis en les primeres fases de demència i els beneficis terapèutics aconseguits que poden veure's en una millorafuncional. Per valorar les activitats instrumentals de la vida diària disposem de l'Índex de Lawton i Brody (Lawton i Brody, 1969), prova que valora situacions quotidianes de la vida diària (ús de coberts, preparació de menjars, ús de diners, ús de transport públic), i que puntuava des de 0 (dependència màxima) fins a 8 (màxima independència); la *Functional assessment staging* (FAST) (Reisberg, 1988), específica per a valorar l'estadi funcional dins d'un procés demencial i, de manera específica, en la demència del tipus Alzheimer; i la *Rapid disability rating scale-2* (Monllau i altres, 2006), format per 18 preguntes dividides en tres grups: activitats quotidianes (8 ítems), grau d'incapacitat (7 ítems) i grau de problemes especials (3 ítems). La puntuació oscil·la entre 1 (gens dependent) i 4 (totalment dependent).

### **Questionaris de valoració subjectiva de queixes de memòria**

Per valorar la metamemòria o la percepció que la persona té sobre el seu propi funcionament mnèsic, hi ha diferents questionaris en els quals es descriuen situacions quotidianes d'oblits. Mitjançant un llistat de preguntes, administrades tant a la persona afectada com al seu familiar, s'analitzen les queixes més freqüents en la vida quotidiana de l'afectat. El fet de d'administrar pre-

gundes a un familiar proper té l'objectiu de valorar la consciència que la persona afectada té del problema, i es considera el seu familiar com un informador "objectiu".

Entre els qüestionaris més utilitzats podem citar el Qüestionari de fallades de memòria (Sunderland i Baddeley, 1983), el Qüestionari d'oblits quotidians (Benedet i Seisdedos, 1996), el Qüestionari de funcionament de memòria (Gilewski i Schaie, 1990), el Qüestionari de metamemòria per a adults (Dixon i Hertzog, 1988). En l'exemple següent podeu observar el tipus de problemes que s'analitza a través d'aquests qüestionaris.

Assenyalar amb una creu amb quina freqüència li ocorren les següents fallades de memòria (0= Mai o gairebé mai, 1= algunes o poques vegades, 2= moltes vegades).

- Oblidar on ha posat alguna cosa. Perdre coses per la casa.
- Tenir dificultats per seguir una història per televisió.
- Oblidar detalls importants del que va fer o li va ocórrer el dia anterior.

Font: *Cuestionario de fallos de memoria* (Sunderland i Baddeley, 1983)



### **3. Rehabilitació neuropsicològica de les alteracions mnèsiques**

#### **3.1. Estratègies generals per a l'estimulació de la memòria**

##### **3.1.1. Principis bàsics**

En aquest apartat intentarem delimitar els principis més bàsics, però imprescindibles, de cara a dissenyar i establir un programa d'estimulació de la memòria, i també les estratègies generals per a aconseguir una millora significativa. Per a poder dur a terme un programa eficaç d'estimulació i rehabilitació de la memòria és fonamental:

- Conèixer del funcionament mnèsic normal sobre la base dels models teòrics més rellevants.
- Analitzar la història clínica i l'evolució de la simptomatologia mitjançant entrevistes amb la família, el pacient i avaluacions cognitives prèvies.
- Avaluat exhaustivament i objectivament cadascun dels sistemes i subsistemes de memòria a fi d'establir el rendiment actual i poder-lo comparar amb els canvis al llarg del temps.
- Fer una valoració cognitiva general que permeti analitzar les capacitats alterades i preservades que poguessin influir en el rendiment mnèsic.
- Dur a terme una avaluació dels aspectes emocionals i de la consciència de la situació actual.
- Analitzar el tipus d'intervenció que es durà a terme en funció de la severitat dels dèficits i del pronòstic de recuperació (reestructuració, compensació, substitució).
- Establir els objectius inicials d'intervenció i aconseguir el compromís pacient-terapeuta. Els objectius d'intervenció hauran de tenir un component funcional i ser consensuats amb la persona afectada.
- Valorar els progressos i la generalització obtinguts després d'un temps variable d'intervenció a fi de comprovar objectivament les millores i renovar els objectius d'intervenció.

### 3.1.2. Estratègies de memòria

Les estratègies de memòria engloben un conjunt d'operacions cognitives utilitzades per a facilitar i millorar el rendiment i l'eficàcia en les diferents fases de la memòria (codificació, emmagatzemament i recuperació).

Els dèficits mnèsics es poden deure a l'error en diferents fases del procés de memorització, és a dir, durant la codificació, durant l'emmagatzemament o a l'hora de la recuperació. Per a estimular el funcionament d'aquestes fases, diversos autors han dissenyat estratègies de memòria que incideixen en cadascun dels estadis que segueix el procés de record. Malgrat que hi ha diverses estratègies, la més estesa és la basada en el nivell de processament de la informació.

Tal com heu vist, la hipòtesi dels **nivells de processament**, formulada per F. Craik i R. Lockhart el 1972, va demostrar la rellevància que els processos de codificació tenen en la memòria humana (Craik i Lockhart, 1972).

#### Lectura recomanada

Per a obtenir més informació sobre aquesta teoria, podeu consultar el document original: F. I. M. Craik i R. S. Lockhart (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 11, 671-684.

Segons aquests autors els processos efectuats durant la codificació són els responsables de la creació d'empremtes més o menys estables i duradores, per la qual cosa el rendiment en tasques de record i reconeixement serà significativament superior quan, durant la codificació, s'hagi dut a terme un tipus de processament profund davant un de caràcter superficial.

D'acord amb aquest model, definirem les principals estratègies utilitzades per a millorar els processos de codificació i recuperació. Amb aquesta finalitat, les presentarem de menor a major grau de profunditat:

- **Estratègies de repetició:** constitueixen les estratègies d'elaboració d'informació més superficial; milloren l'emmagatzemament d'informació, encara que no són les estratègies més eficaces.

Estan formades per tasques com la còpia, el repàs d'algun tema, la repetició mental o el subratllat.

- **Estratègies de centralització:** consisteixen a extreure la informació fonamental a fi de reduir el material que s'ha d'emmagatzemar. Comporten sintetitzar la informació que s'emmagatzemarà definitivament, la qual cosa facilita el procés d'aprenentatge. Per a això, és important fer una lectu-

#### Processament superficial i processament profund

El processament superficial es produeix quan la informació es codifica d'una manera superficial i el processament es fa en funció de les característiques físiques dels estímuls. D'altra banda, hi ha el processament profund, que es duu a terme quan elaborem la informació que hem de retenir, hi atribuïm un significat i la integrem amb el coneixement de què disposa el subjecte.

ra global de la informació general i, posteriorment, extreure'n les dades rellevants.

Exemples d'aquestes estratègies són l'elaboració de resums i esquemes.

- **Estratègies d'organització:** es basen en l'execució d'una modificació o integració de la informació que s'ha de recordar en unitats més petites, però amb un significat que en facilita la retenció.

Entre les estratègies d'organització podem distingir l'agrupament, la categorització i la jerarquització.

- **Estratègies d'elaboració:** consisteixen a associar la nova informació que es pretén emmagatzemar amb dades ja conegudes de què disposa la persona. Amb això s'afavoreix l'augment de significat de la informació que s'ha de retenir i, per tant, el seu emmagatzemament.

Exemples d'aquest tipus d'estratègies els constitueixen l'elaboració d'analogies o metàfores que permetin comparar i integrar ambdues informacions.

### **3.2. Exercicis pràctics per a l'estimulació de la memòria**

En aquest apartat oferim una sèrie de tasques amb les quals pretenem animar-vos a dissenyar, vosaltres mateixos, múltiples i variats exercicis d'utilitat en l'estimulació i rehabilitació de la memòria. És fonamental a l'hora d'elaborar les tasques conèixer en profunditat les bases teòriques del funcionament de la memòria. Amb aquests coneixements i la creativitat, l'eficàcia en el disseny d'exercicis de rehabilitació està plenament garantida.

#### **1) Estimulació de la memòria immediata**

##### **Identificar el nombre d'elements que formen una figura geomètrica**

**Material:** làmines en les quals es representen figures geomètriques de diferent complexitat compostes per cubs.

**Instruccions:** es mostren al pacient les làmines d'una en una durant un temps limitat (el temps variarà en funció de la dificultat i de les capacitats del subjecte) i com a instruccions se li diu el següent: "T'ensenyaré un seguit de làmines. En cadascuna d'elles hi ha una figura formada per diversos cubs geomètrics. La teva tasca consisteix a dir-me quants cubs formen la figura, tenint en compte els que no pots veure directament".

**Exemples:**

Figura 3. Forma geomètrica senzilla

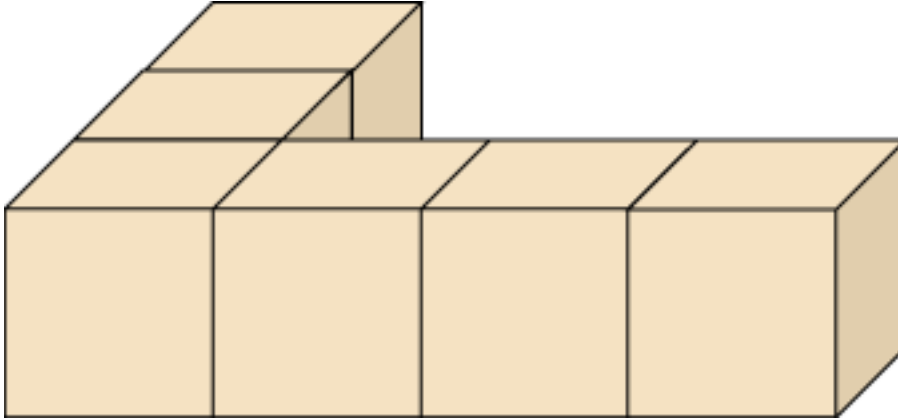
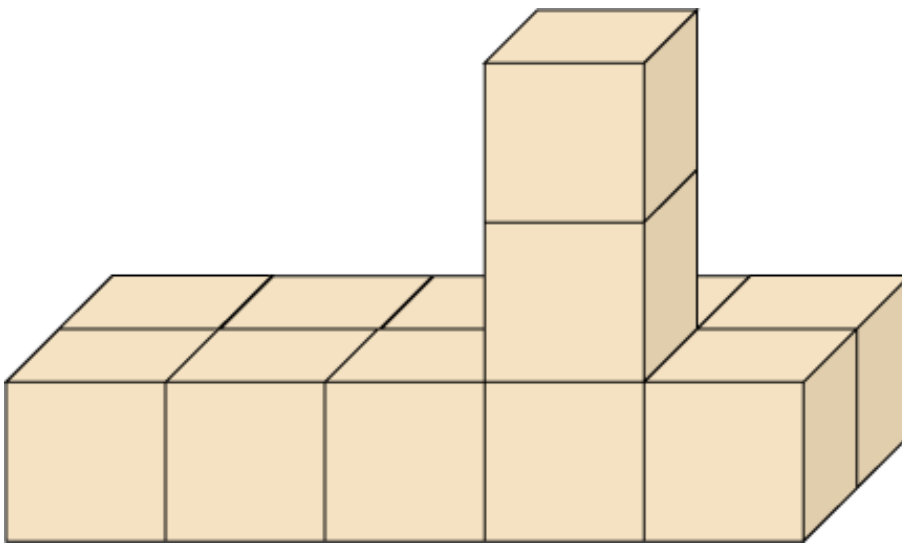


Figura 4. Forma geomètrica complexa

**Variants:**

a) Les formes geomètriques poden variar en el grau de dificultat pel nombre de cubs que formen la figura i pel nombre de cubs que no són directament visibles i s'han d'inferir pel grau de rotació de les figures.

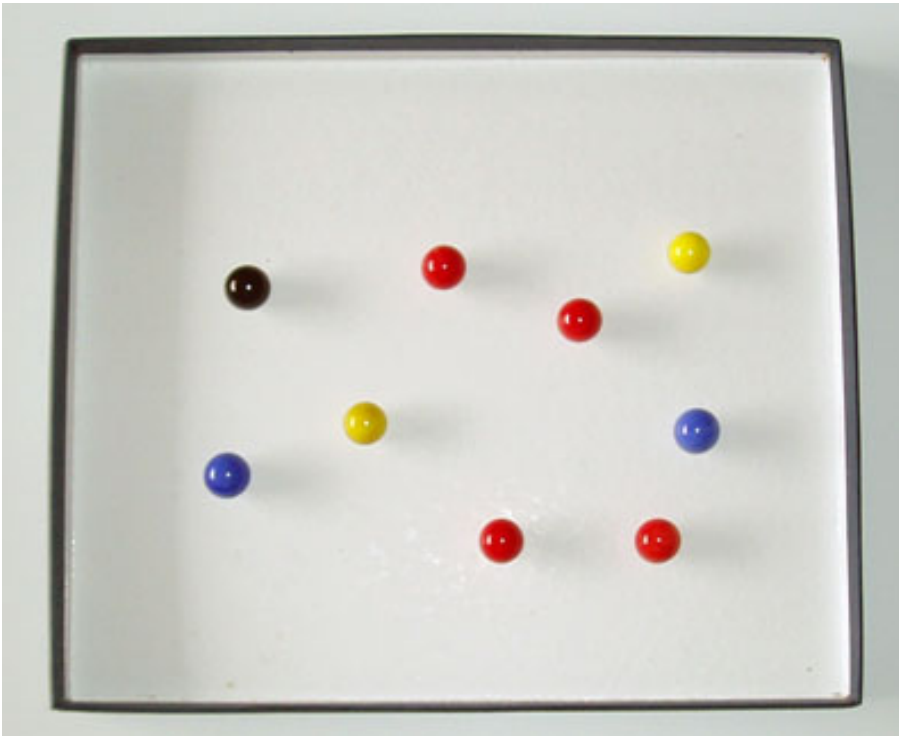
**Comptar bales**

**Material:** bales de colors i tauler els laterals del qual tinguin una barrera per evitar la caiguda de les bales al terra.

**Instruccions:** es tiren dins del tauler un nombre determinat de bales i en l'instant en què les bales toquen el tauler el pacient ha de dir quantes creu que hi ha. Com a instruccions se li diu el següent: "Ara tiraré unes bales dins d'aquest tauler. Quan les tiri vull que em diguis quantes bales creus que hi ha, sense esperar que les bales s'aturin". Cal posar èmfasi que s'ha de contestar en el període de temps més breu possible.

## Exemples:

Figura 5. Fotografia de la tasca de comptar bales



## Variants:

a) En lloc de tirar bales es pot tirar qualsevol altre objecte que, en llançar-lo, no tingui moviment, com monedes, figuretes d'objectes de plàstic, caramels o llumins, la qual cosa facilitarà la tasca.

b) Es pot modificar el grau de complexitat de la tasca en funció del nombre d'elements que es llancen, en funció de la seva mida o en funció de si es queden estàtics.

c) Podem presentar una làmina en la qual apareguin diferents punts, dibuixos, figures geomètriques o lletres distribuïts per tota la làmina i que, amb un cop d'ull, el subjecte digui quants elements hi ha a la làmina. La dificultat de la tasca varia, novament, en funció del nombre, la mida i les característiques sensorials dels estímuls, la seva distribució, la mida de la làmina i el temps de presentació.

## 2) Estimulació de la memòria a curt termini

Les tasques que proposem per a estimular la memòria a curt termini es poden aplicar per a estimular la memòria a llarg termini si s'augmenta el temps de demora entre la presentació d'estímuls i el record.

### Record serial d'objectes

**Material:** objectes reals de mida petita (com unes claus, un telèfon, un rellotge o una cullera).

**Instruccions:** es col·loquen en fila diferents objectes i com a instruccions es diu al subjecte el següent: "Et mostraré una sèrie d'objectes. Els has d'intentar recordar en el mateix ordre en el qual els he col·locat. Després els retiraré i has de repetir, en el mateix ordre, els objectes que t'he mostrat".

**Exemple:**

Figura 6. Presentació serial d'objectes



**Variants:**

- a) La tasca pot variar en dificultat en funció del nombre d'objectes que es presenten, la seva familiaritat, el temps de presentació, si es col·loquen tots alhora o d'un en un retirant l'anterior.
- b) Es poden presentar fotografies o dibuixos d'objectes en lloc d'objectes reals.
- c) Els estímuls no cal que siguin visuals; poden ser olors, sons o colors.
- d) Es pot dur a terme la tasca presentant tots els objectes i extreure'n algun posteriorment, i a continuació demanar al pacient que digui quin és el que falta. Es pot extreure més d'un objecte, la qual cosa augmenta el grau de dificultat.
- e) Una altra opció és, després de la presentació dels objectes, donar els objectes desordenats al pacient perquè els ordeni tal com s'han presentat.

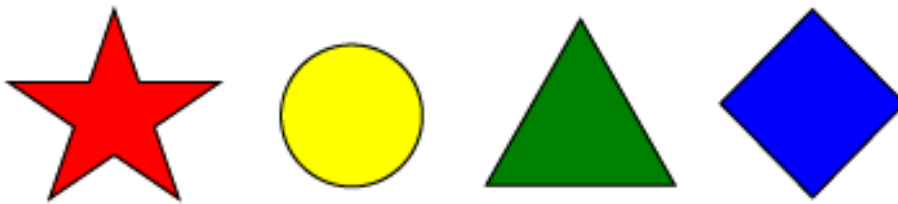
**Record dels colors de diferents dibuixos d'objectes o figures geomètriques**

**Material:** làmina amb diferents figures geomètriques o objectes acolorits amb diferents colors.

**Instruccions:** es presenten les làmines d'una en una i es deixa que el subjecte les examini durant un període de temps determinat. Se li donen les instruccions següents: "En aquesta làmina hi ha diversos dibuixos acolorits de diferents colors. Intenta recordar de quin color estan acolorits cadascun d'ells, després m'ho hauràs de dir".

**Exemple:**

Figura 7. Làmina de figures geomètriques de diferents colors



**Variants:**

a) La dificultat de la tasca varia en funció del nombre d'objectes, de la seva familiaritat o del temps de presentació. En cas que es presentin dibuixos d'objectes reals, la dificultat de la tasca està influïda pel grau de congruència del color de l'objecte (per exemple, és més fàcil recordar una poma vermella que una poma blava).

**Record visual de nombres**

**Material:** programa informàtic de presentació d'estímul.

**Instruccions:** "En la pantalla següent apareixerà una quadrícula amb diversos nombres situats en llocs diferents. Has de provar de retenir la ubicació de cadascun d'ells perquè posteriorment apareixerà un punt a la mateixa quadrícula i hauràs de dir quin número hi apareixia".

Figura 8. Quadrícula amb nombres

5	7	4
8	9	6
3	5	4

•		

**Arxiu pptx**

Podeu accedir des de l'enllaç següent a l'arxiu pptx de la tasca.

**Record de figures geomètriques**

**Material:** aplicació informàtica de record de figures geomètriques.

**Instruccions:** “En l’activitat següent hauràs de recordar una sèrie de sons i de figures geomètriques. El joc consisteix en el següent: en la pantalla apareixeran quatre figures geomètriques; cada una té associat un so. Veuràs com s’amplia una de les figures i en sentiràs el so. Hauràs de clicar amb el ratolí damunt d’aquesta figura. després l’ordinador senyalarà aquesta mateixa figura i una altra més, i tu hauràs de clicar sobre les dues en el mateix ordre en què l’ordinador les ha senyalat. Aleshores serà una sèrie de tres, després de quatre i així successivament. Has d’intentar recordar la sèrie que et mostra i realitzar-la tu quan l’ordinador l’acabi”.



Figura 9. Record de figures geomètriques



Font: <http://juegossencilloseducacionespecial.blogspot.com.es>

### Llista de paraules

**Material:** programa informàtic de presentació d'estímuls.

**Instruccions:** "A continuació apareixerà una llista de paraules. Has d'intentar recordar-les totes i dir-les en veu alta. Si no en recordes alguna, podràs demanar ajuda per a intentar recordar-la".

Figura 10. Llista de paraules

Vaixell
Raïm
Tobogan


**Arxiu pptx**  
Podeu accedir des de l'enllaç següent a l'arxiu pptx de la tasca.



**Variants:**

Un altre tipus de pista que pot donar-se és el nombre de lletres que té la paraula, i fins i tot donar alguna lletra.

Figura 11

-----
-----
-----



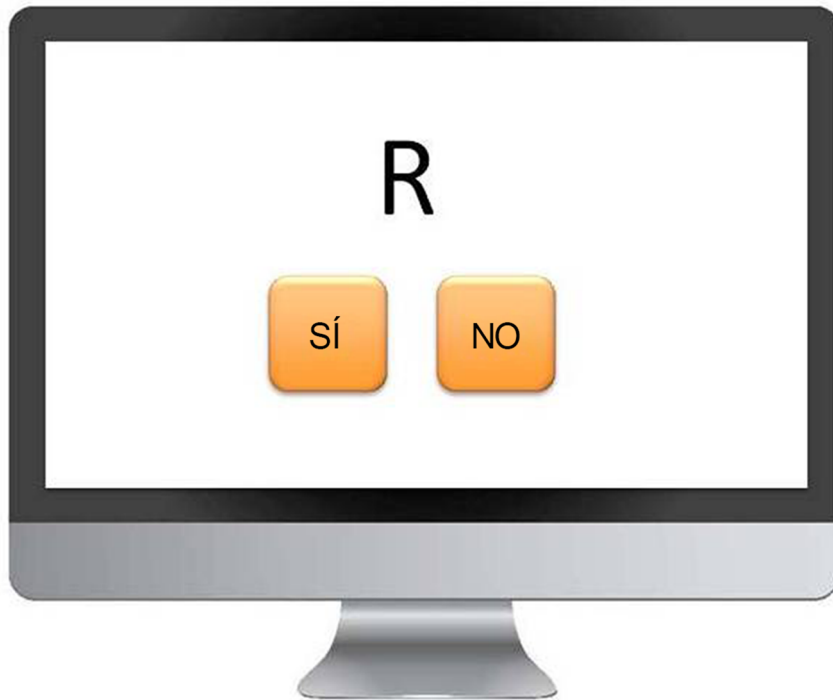
## Reconeixement d'estímuls visuals

**Material:** programa informàtic de presentació d'estímuls.

**Instruccions:** “En aquesta tasca apareixeran tres nombres o lletres als quals cal prestar molta atenció, perquè posteriorment es mostraran diversos nombres o lletres i hauràs d'indicar si han aparegut prèviament o no”.



Figura 12

**Arxiu pptx**

Podem accedir des de l'enllaç següent a l'arxiu pptx de la tasca.

**Descripció d'una fotografia o dibuix**

**Material:** fotografia o dibuix en el qual apareguin diferents elements.

**Instruccions:** es presenta al pacient la fotografia o el dibuix durant un període de temps limitat (per exemple, un minut) i posteriorment es retira. Com a instruccions se li diu el següent: "T'ensenyaré una fotografia; vull que la miris detingudament durant un minut. Després la retiraré i me l'hauràs de descriure amb tants detalls com puguis".

**Exemple:**

Figura 13. Fotografia per a la seva descripció posterior



**Variants:**

a) En lloc de demanar al pacient que descrigui la imatge se li poden formular preguntes sobre l'estímul, com, per exemple: "A la fotografia hi havia algun home? Era una fotografia d'un platja o d'una muntanya? Quantes cadires apareixen a la fotografia?". Per a facilitar la tasca es poden fer preguntes amb diferents alternatives en comptes de preguntes de resposta oberta.

b) Es pot presentar la fotografia o dibuix, després d'un temps d'exposició es retira i tot seguit se li presenta la mateixa fotografia o dibuix amb algun element eliminat. El subjecte ha d'esbrinar quin element o elements han canviat d'una fotografia a l'altra.

c) Es pot convertir en una tasca de reconeixement en la qual el pacient hagi de decidir entre diverses imatges quina era la que se li havia mostrat anteriorment.

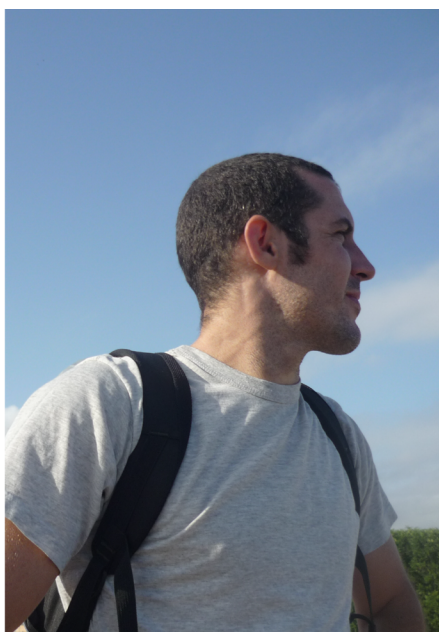
## Record d'informació lligada a una persona

**Material:** fotografia d'una persona acompanyada d'informació relacionada amb ella.

**Instruccions:** es mostra al pacient una fotografia d'una persona i se li'n dóna, verbalment, informació, juntament amb les instruccions següents: "T'ensenyaré la fotografia d'una persona i et diré algunes coses sobre ella; per exemple, com es diu, a què es dedica, on ha nascut, quina edat té, etc. Quan t'acabi de donar la informació, m'hauràs de repetir tot el que recordis que t'he dit d'aquesta persona".

### Exemple:

Figura 14. Exemple de fotografia d'una persona amb informació personal lligada



Nom: Carlos  
Professió: operador de càmera  
Edat: 31 anys  
Lloc de naixement: l'Havana  
Lloc de residència: Barcelona  
Estat civil: solter

### Variants:

a) En lloc d'una persona, la fotografia pot mostrar un lloc a què s'associï informació rellevant. Per exemple, una fotografia d'un jardí amb informació associada d'aquest tipus: "Aquest és el jardí de la casa de la família Bundo. La família la formen per quatre membres, el pare, la mare i dos fills, els dos més grans de trenta anys, a més d'un gos negre. En aquest jardí organitzen menjars a l'aire lliure quan fa bon temps, etc."

b) Per a reduir el grau de dificultat es poden proporcionar pistes, formular preguntes a què el pacient hagi de respondre sí o no, o preguntes de reconeixement, en les quals el subjecte hagi d'elegir entre diverses opcions de resposta.

## 3) Estimulació de la memòria de treball

## Record mental de diferents propietats de les lletres de l'abecedari

**Material:** cap.

**Instruccions:** abans de fer aquesta tasca hem d'estar segurs que el pacient coneix l'abecedari. El pacient ha d'imaginar les lletres de l'abecedari mentalment i respondre a preguntes plantejades pel professional. Se li donen les instruccions següents: "M'agradaria que t'imaginessis mentalment les lletres de l'abecedari perquè et formularé algunes preguntes sobre elles".

**Exemple:**

"Quines lletres de l'abecedari tenen angles rectes?"

Resposta correcta: E, F, H, L, etc.

"Quines lletres de l'abecedari tenen mitges llunes en la seva forma?"

Resposta correcta: B, C, D, etc.

**Variants:**

a) Si el pacient no coneix l'abecedari es poden emprar com a estímuls els nombres de l'u al vint, els mesos de l'any, els dies de la setmana o qualsevol altra llista de coses que el pacient tingui automatitzada. Després, s'han d'adequar les preguntes al tipus d'informació amb què es treballa.

## Ordenar correctament refranys, frases o paraules

**Material:** làmines amb refranys o frases les paraules dels quals estiguin desordenades o paraules les lletres de les quals estiguin desordenades.

**Instruccions:** es donen les làmines al subjecte (les podrà tenir davant durant el temps que duri la tasca) juntament amb les instruccions següents: "En aquesta làmina hi ha uns refranys desordenats. Tu has d'ordenar correctament les paraules perquè el refrany tingui sentit i dir-me com és el refrany realment". La dificultat de la tasca pot variar en funció de la familiaritat del refrany, el nombre de paraules que el formin o la seva complexitat gramatical.

**Exemples:**

1. troba bon el qui camí padrí ja mig corregut ha

Resposta correcta: el qui troba bon padrí, ja ha corregut mig camí.

2. es nebot el meu Ivan diu

Resposta correcta: el meu nebot es diu Ivan.

**Variants:**

a) En lloc de refranys o frases, l'estímul poden ser paraules les lletres de les quals estiguin desordenades.

Per exemple:

CAOF → FOCA

LETOVESALS → ESTOVALLES

b) Es poden presentar les paraules en cartolines independents perquè el pacient les pugui moure amb llibertat, la qual cosa resta dificultat a la tasca.

### **Ordenar alfabèticament paraules**

**Material:** llista de frases ordenades en funció del grau de dificultat.

**Instruccions:** el professional llegeix verbalment cadascuna de les frases sense que el pacient les pugui veure. Se li donen les instruccions següents: "A continuació et llegiré una frase i la teva tasca consisteix a ordenar alfabèticament les paraules de la frase que et diré. Així, la primera paraula serà la que comenci per la primera lletra de l'abecedari i així successivament. Tingues en compte que la frase resultant no tindrà cap significat lògic". És convenient posar un exemple que permeti una millor comprensió de l'exercici. "Per exemple si jo et dic *el vestit és blau*, què hauràs de dir tu?". El pacient haurà de respondre verbalment: *blau l'és vestit*. Abans de començar la tasca ens hem d'assegurar que el pacient coneix perfectament l'abecedari.

### **Exemples:**

- El gat negre.
- Viu en una casa gran.
- El meu germà és molt maco.
- Quan plou cal portar paraigua.
- Me'n vaig de viatge a Roma avui a les sis de la tarda.

### **Variants:**

a) La tasca pot consistir a ordenar mentalment i per ordre alfabètic una llista de paraules.

b) Per a facilitar la tasca es poden deixar presents les frases al pacient.

### **Lletrejar paraules en ordre directe i invers**

**Material:** llista de paraules ordenades en funció de la seva complexitat.

### **Instruccions:**



**Forma A:**

Es donen al pacient les instruccions següents: "Et diré una paraula i la teva tasca serà dir-me de manera ordenada les lletres de la paraula que jo he dit, és a dir, lletrejar la paraula". Convé fer una prova que permeti comprendre millor l'exercici, "per exemple, si jo et dic *casa* què m'hauràs de respondre?". El pacient haurà de respondre: c-a-s-a.

**Forma B:**

Es donen al pacient les instruccions següents: "Ara et diré una paraula, també, però aquesta vegada la teva tasca consisteix a dir-me les lletres de la paraula que jo he dit, però al revés, és a dir, de l'última a la primera". Novament, hem d'oferir un exemple que permeti comprendre millor l'exercici. "Per exemple, si jo et dic *vaixell*, què m'hauràs de respondre?". El pacient haurà de respondre x-v-l-l-i-e-a.

**Exemples:**

Paraules amb diferent complexitat a causa de la seva ortografia, nombre de lletres que la integren, familiaritat, etc., com *terra*, *manta*, *vas*, *xoriç*, *estruç*, *embarbussament* o *horòscop*.

**Fer operacions aritmètiques mentalment**

**Material:** làmines per al professional amb diferents operacions aritmètiques de diferent complexitat.

**Instruccions:** el professional llegeix al pacient en veu alta les operacions aritmètiques perquè el pacient vagi fent mentalment aquestes operacions. Les instruccions són les següents: "Et diré una operació aritmètica i tu l'has de fer mentalment. No pots prendre notes ni fer servir calculadora. L'has de fer mentalment".

**Exemples:**

$$4 + 8 = 11$$

$$2 \times 15 = 30$$

$$12 + 4 - 6 = 10$$

**Variants:**

a) En operacions aritmètiques amb més de dos elements, aquests es poden presentar seqüencialment, de manera que es van oferint els nombres un per un i el pacient va fent els càlculs oportuns.

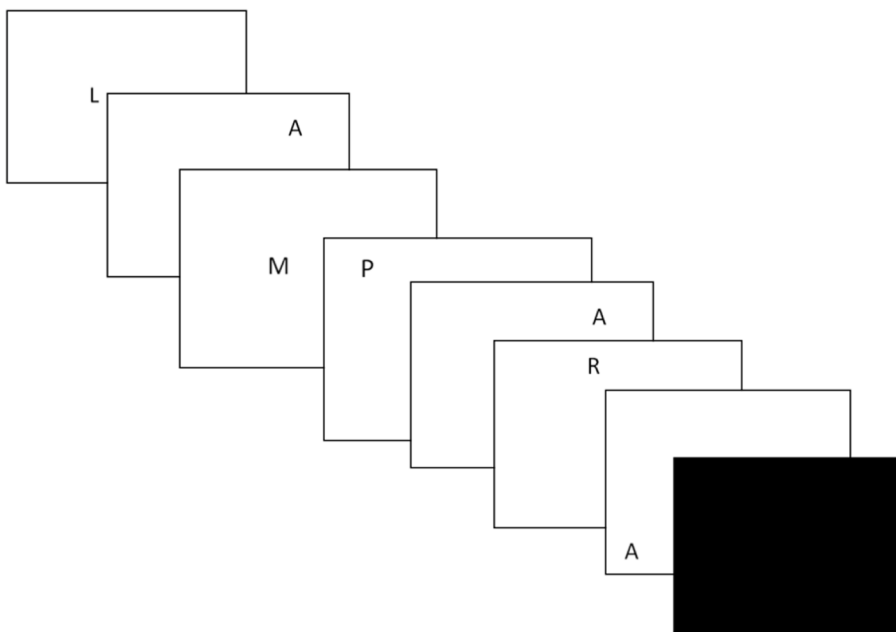
b) En operacions de gran dificultat per al pacient es pot permetre l'ús de llapis i paper, però s'ha d'anar retirant progressivament aquesta ajuda.

### Formar paraules amb lletres

**Material:** programa informàtic per a la presentació d'estímuls.

**Instrucciones:** "A continuació veuràs una sèrie de lletres a la pantalla de l'ordinador. Has d'estar molt atent i intentar recordar-les, perquè totes juntes formen una paraula. Has de dir-me aquesta paraula quan aparegui una pantalla en negre."

Figura 15. Exemple de formació de paraules



#### Arxiu pptx

Podeu accedir des de l'enllaç següent a l'arxiu pptx de la tasca.

### Variants:

a) La dificultat de la tasca pot modular-se en funció de la velocitat de presentació dels estímuls, la longitud de la paraula, la familiaritat de la paraula, etc.

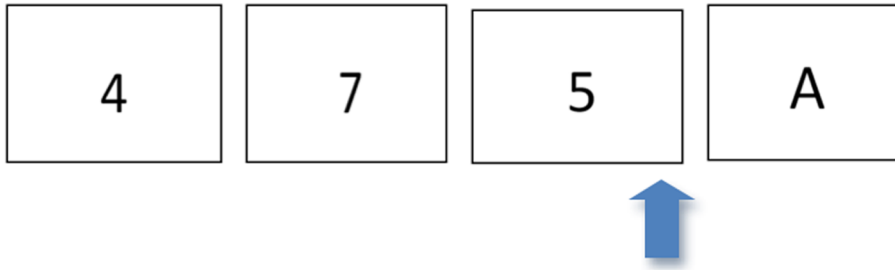
b) En lloc que lletres, es poden presentar paraules consecutives que formin una frase.

### Identificació de nombres

**Material:** programa informàtic per a la presentació d'estímuls.

**Instrucciones:** "A continuació apareixeran diferents nombres, un darrere d'un altre. Presta molta atenció i intenta recordar-los, perquè quan aparegui la lletra A hauràs d'indicar el nombre que ha aparegut immediatament abans (paradigma 1-back)."

Figura 16. Exemple d'identificació de nombres

**Arxiu pptx**

Podeu accedir des de l'enllaç següent a l'arxiu pptx de la tasca.

**Variants:**

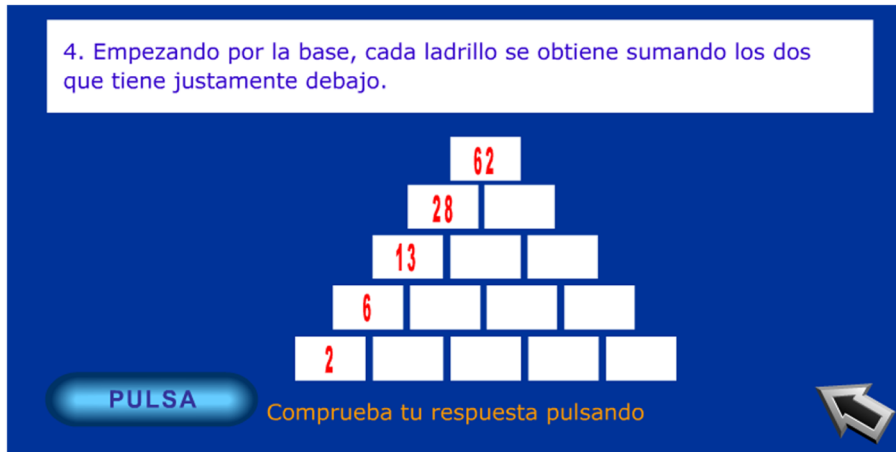
- a) Es pot incrementar la demanda cognitiva de la tasca, sobretot pel que fa a memòria de treball, demanant-li que identifiqui els dos nombres anteriors a la lletra A, o el nombre verd i el nombre vermell que apareguin immediatament abans de la lletra A.
- b) Una altra possibilitat és inserir l'aparició, entre els nombres, d'una altra lletra, com per exemple la B. Una possible instrucció seria la següent: "Digues quin és el nombre que apareix immediatament després de la lletra B i immediatament abans de la lletra A".
- c) Podem augmentar la complexitat de la tasca si accelerem el ritme de presentació dels estímuls o introduïm més estímuls entre el que s'ha de recordar i el senyal; és a dir, tasques 2-back (ha de dir el penúltim nombre que ha aparegut abans de la lletra A), 3-back, etc.

**Càlcul**

**Material:** aplicació informàtica de càlcul numèric.

**Instruccions:** "Aquí tens una piràmide formada per nombres. Com veus, solament tens disponibles els nombres d'un lateral de la piràmide. La teva tasca consisteix a completar la piràmide, tenint en compte que cada maó s'obté sumant els dos que té justament a sota. Has de realitzar els càlculs mentalment, sense l'ajuda del llapis i el paper, recordant-los fins al final, quan comprovaràs la teva resposta. Quan acabis, i abans de comprovar la resposta, supervisa la teva."

Figura 17. Imatge de la piràmide de nombres



Font: <http://www.usaelcoco.com/>

### Cerca de parelles

**Material:** aplicació informàtica de cerca de parelles idèntiques.

**Instruccions:** “A continuació apareixeran diferents imatges amagades. La teva tasca consisteix a anar descobrint-les de dues en dues i aconseguir aparellar les imatges idèntiques de dues en dues.”

Figura 18. Imatge de la cerca de parelles



Font: <http://www.ciudad17.com>

### 4) Estimulació de la memòria a llarg termini

#### Estimulació de la memòria a llarg termini verbal

##### Identificar personatges famosos

**Material:** llista de personatges famosos.

**Instruccions:** "Ara jo pensaré en un personatge famós que segur que coneixes. Pot ser, per exemple, un actor, un cantant o un polític. Tu hauràs d'endevinar en quin personatge estic pensant a partir de preguntes a què només podré

respondre SÍ o NO. Has d'estar molt atent perquè no pots repetir les preguntes. A més, has de recordar totes les meves respostes perquè t'ajudaran a esbrinar la resposta".

### Exemples:

- Fidel Castro
- Julio Iglesias
- Javier Bardem
- Woody Allen

### Variants:

a) El material que el pacient ha d'endevinar poden ser objectes.

b) La tasca es pot facilitar presentant al pacient diversos objectes o imatges de personatges famosos perquè el pacient endevini en quin personatge pensem. Per exemple, col·loquem a la taula un rellotge, un retolador, una llibreta, un bolígraf, unes claus i un got. El professional pensa en un d'aquests objectes i el pacient ha d'esbrinar de quin objecte es tracta.

c) Es poden establir un nombre màxim de preguntes per a endevinar l'objecte o personatge.

### Recordar parelles associades

**Material:** llista de paraules associades amb colors.

**Instruccions:** "Ara et llegiré una sèrie de paraules i cadascuna d'elles va associada a un color. Les has de memoritzar perquè, quan t'acabi de llegir la llista completa, et diré una paraula i m'hauràs de dir el color amb què t'he dit que anava associada aquesta paraula". El professional llegeix la llista en veu alta a un ritme d'una parella per segon. Quan s'ha acabat de llegir per complet la llista es pregunta pels colors associats a cadascuna de les paraules, per exemple, "amb quin color anava associada la paraula xxx?".

### Exemples:

taula	verd
neboda	rosa
cotxe	blanc
vaixell	blau
cançó	vermell

**Variants:**

- a) Es pot oferir al pacient la llista dels colors perquè únicament hagi de recordar amb quina paraula anaven associats.
- b) Les parelles de paraules es poden presentar com a material escrit en lloc d'oralment.
- c) Es poden donar estratègies al subjecte per a millorar la memorització, com, per exemple: "Imagina't un cotxe de color blanc que va per la carretera".
- d) Es poden presentar dues llistes separadament perquè sigui ell qui decideixi com les associa i després les recordi.
- e) Les llistes de paraules no cal que siguin d'objectes i de colors, poden ser de qualsevol altra cosa (noms propis, noms de fruites, professions...).

**Completar paraules d'un text llegit prèviament**

**Material:** textos de diferent dificultat en funció de la longitud, complexitat del contingut i temàtica. En la segona part de la tasca algunes paraules del mateix text han estat esborrades.

**Instruccions:** es presenta el text complet i es diu al pacient: "Vull que intentis llegir aquest text amb molta atenció perquè després jo esborraré algunes de les paraules que apareixen i tu hauràs de completar el text amb aquestes paraules".

**Exemples:****Part I**

Quiero habitar en el amor, no buscarlo, no peregrinarlo, no comprarlo, lo quiero con llave que me permita entrar, no quiero inventármelo, ni crearlo, quiero vivir en él como en mi casa, que me arrobe, que me cuide, que me dé cobijo, no quiero ir al mercado de ofertas y demandas, ni buscar en la basura ni en las estrellas, no quiero perseguirlo con anzuelos baratos ni caros, no quiero perseguirlo, ni siquiera quiero encontrarlo, lo que quiero es habitarlo, como habito mi cuerpo, mi alma, mi corazón.

(J. L. Blázquez Alisente)

**Part II**

Quiero habitar en el \_\_\_\_\_, no buscarlo, no peregrinarlo, no \_\_\_\_\_, lo quiero con \_\_\_\_\_ que me permita entrar, no quiero \_\_\_\_\_, ni crearlo, quiero \_\_\_\_\_ en él como en mi \_\_\_\_\_, que me arrobe, que me cuide, que me dé \_\_\_\_\_, no quiero ir al mercado de \_\_\_\_\_ y demandas, ni \_\_\_\_\_ en la basura ni en las \_\_\_\_\_, no quiero perseguir-

lo con \_\_\_\_\_ baratos ni caros, no quiero perseguirlo, ni siquiera quiero \_\_\_\_\_, lo que quiero es \_\_\_\_\_, como habito mi \_\_\_\_\_, mi alma, mi \_\_\_\_\_.

(J. L. Blázquez Alisente)

Solució: amor, comprarlo, llave, inventármelo, vivir, casa, cobijo, ofertas, buscar, estrellas, anzuelos, encontrarlo, habitarlo, cuerpo, corazón.

#### **Variants:**

a) El material estimular no cal que sigui un text d'aquest tipus, poden ser, per exemple, cançons populars o refranys poc coneguts.

b) La dificultat de la tasca varia en funció de la longitud del text i de la quantitat de paraules omeses en la segona part.

#### **Aprenentatge de paraules amb relació semàntica i categorització de les mateixes**

**Material:** llista de paraules que pertanyen a diferents grups semàntics.

**Instruccions:** es diu el següent al pacient: "A continuació et diré una sèrie de paraules i tu has d'intentar recordar tantes com puguis. Si no les recordes totes la primera vegada no et preocupis perquè te les tornaré a repetir totes les vegades que necessitis". Es llegeix la llista completa i se li diu: "Ara digues-me totes aquelles paraules que recordis. Preparat? Quan vulguis". El professional registra la resposta en una taula similar a la que apareix en l'exemple. Si el subjecte no ha estat capaç de retenir tota la llista de paraules se li torna a llegir i es repeteix el mateix procediment. La llista de paraules es repeteix tantes vegades com sigui necessari fins que el pacient se l'aprengui per complet o bé s'hagi repetit un màxim de sis assajos. Una vegada aquí, sol·licitem al pacient que intenti recordar tantes paraules com pugui en funció de diversos grups semàntics. "Ara intentaràs recordar tantes paraules com puguis que puguem incloure en el grup *professions*. Preparat? Quan vulguis". Les respostes es registren en una taula similar a la que s'ofereix en l'exemple. Es repeteix el mateix procediment amb la resta de categories.

Transcorregut un temps variable entre vint i trenta minuts tornem a sol·licitar al pacient que ens repeteixi tantes paraules com pugui. "Recordes les paraules que t'has après abans? Vull que n'intentis recordar tantes com puguis. Preparat? Quan vulguis". Les paraules es registren en una taula similar a la que s'ofereix en l'exemple. En aquesta fase podem observar si l'estratègia d'aprenentatge de categorització ha estat interioritzada i ha estat aplicada posteriorment per obtenir un rendiment superior en el record.

#### **Exemple:**

psicòleg	maduixa	vaixell
pera	metge	cotxe
geògraf	moto	pinya
poma	professor	camió
bicicleta	meló	paleta

**Record a curt termini**

Intent 1	Intent 2	Intent 3	Intent 4	Intent 5	Intent 6	mitjans de transport	fruites	professions

**Record a llarg termini**


**Variants:**

a) La dificultat de la tasca varia en funció del nombre de paraules que inclogui la llista, la concreció o abstracció de les paraules.

b) En aquells casos en què no hi ha una iniciativa espontània d'ús d'estratègies d'aprenentatge, es pot oferir la instrucció de l'agrupació per categories en el primer moment del procés de codificació.

**Recordar una llista de paraules després d'escriure'n l'antònim**



**Material:** llista de paraules d'extensió i abstracció variable.

**Instruccions:** es dona al pacient una llista de paraules juntament amb les instruccions següents: "En aquest full tens una llista de paraules. La teva tasca consisteix a escriure al costat de cadascuna d'elles el seu antònim, és a dir, una paraula que signifiqui el contrari". No se l'adverteix que posteriorment se li preguntarà la llista present perquè es tracta d'una prova de memòria implícita. Quan acaba d'escriure els antònims se li retira la llista i se li pregunta: "Recordes les paraules que apareixien a la llista? Me les podries dir?".

**Exemples:**

gras  
maco  
alt  
calor

Resposta correcta:

El subjecte haurà d'escriure al costat de cada paraula: prim, lleig, baix, fred.

**Variants:**

- a) Es pot advertir el pacient que posteriorment se li preguntarà la llista de paraules (memòria explícita).
- b) Es pot sol·licitar al pacient que recordi els antònims que ha escrit, a més de les paraules de la llista.
- c) Es pot demanar al subjecte que escrigui un sinònim en lloc d'un antònim.

**Associació de dates i fets històrics rellevants**

**Material:** làmina en la qual apareixen diferents fets ocorreguts al llarg de la història i les dates en les quals van tenir lloc.

**Instruccions:** es donen al pacient les dates i els fets històrics i se li diu el següent: "Aquí tens diferents fets històrics i diferents dates. La teva tasca consisteix a aparellar les dates i els esdeveniments. Si no recordes l'any en què van ocórrer, hauràs d'intentar deduir de manera lògica les dates en funció de la comparació amb la resta d'episodis. Preparat?".

**Exemples:**

Llista d'anys: 1936, 1975, 1978, 1981, 2003.

Llista de fets:

- Inici de la Guerra Civil espanyola.

- Atemptat al tren de Madrid l'11-M.
- Aprovació de la Constitució espanyola.
- Intent de cop d'estat per part de Tejero.
- Mort de Francisco Franco.

Respostes correctes:

- Inici de la Guerra Civil espanyola (1936).
- Atemptat al tren de Madrid l'11-M (2003).
- Aprovació de la Constitució espanyola (1978).
- Intent de cop d'estat per Tejero (1981).
- Mort de Francisco Franco (1975).

### Record acumulatiu d'informació produïda pel subjecte

**Material:** cap.

**Instruccions:** "Ara et donaré una consigna i tu m'hauràs de dir totes les paraules que se t'acudeixin amb ella. M'has de dir la primera que et passi pel cap; després, m'has de tornar a dir aquesta i una altra més; després, la primera, la segona i una altra més, i així successivament. Et posaré un exemple: has de dir totes les fruites que se t'acudeixin. Tu m'hauries de dir: pera; pera i poma; pera, poma i plàtan, i així anar-ne afegint cada vegada una més".

**Exemple:**

Consigna: pel·lícules en blanc i negre.

Respostes:

- a) *Casablanca*.
- b) *Casablanca, El tercer home*.
- c) *Casablanca, El tercer home, Ningú no és perfecte*.
- d) etc.

**Variants:**

a) La tasca la poden fer dues persones o més, de manera que cadascuna digui les respostes dels participants anteriors, en ordre, i afegixi al final una resposta nova. Això permet fer-ho en grup amb diversos pacients o entre el pacient i el terapeuta.

b) El mateix pacient pot ser qui elegeixi la consigna, cosa que assegura que elegeixi un tema que sigui del seu interès.

## Construir una història a partir d'unes paraules donades i record posterior

**Material:** targetes amb paraules o dibuixos.

**Instruccions:** es donen al pacient tres targetes amb tres paraules escrites (o tres dibuixos) i a partir d'aquestes paraules ha de construir una petita història que haurà de repetir després. Se li diu: "T'ensenyaré tres paraules (tres dibuixos) i tu t'has d'inventar una petita història que contingui les tres. A més, l'has d'intentar recordar perquè després me l'hauràs de tornar a explicar". Se li mostren les tres paraules (o dibuixos) i se li deixen visibles fins que construeixi la història. Després se li retiren les targetes i se li sol·licita que repeteixi la història que s'ha inventat.

**Exemple:**

Figura 19. Exemple de dibuixos a partir dels quals s'ha de crear una història



**Variants:**

- a) A més de demanar al pacient que recordi la història, se li pot demanar que recordi quines eren les tres paraules que li hem dit.
- b) Per a incrementar la dificultat de la tasca, el nombre de paraules ha d'anar en augment.
- c) Les paraules es poden proporcionar oralment, de manera que les hagi de memoritzar per a construir la frase.
- d) El subjecte pot escriure la història en lloc d'explicar-la verbalment, la qual cosa facilitarà el record posterior.

## Estimulació de la memòria a llarg termini visual

### Record espacial d'objectes

**Material:** làmina amb diferent nombre de dibuixos.

**Instruccions:** es presenta al pacient la làmina amb dibuixos i se li diu: "En aquesta làmina apareixen uns dibuixos en diferents llocs. Has de tractar de retenir on és cadascun d'ells perquè després et demanaré que ho recordis. Preparat?". Una vegada administrada la part de record, es retira la làmina amb els dibuixos i se substitueix per una làmina amb una quadrícula en la qual el subjecte ha de col·locar els dibuixos.

**Exemple:**

Figura 20. Làmina amb dibuixos i plantilla per al seu record espacial



**Variants:**

a) La dificultat varia en funció del nombre de dibuixos, la seva familiaritat, el temps que es deixi la làmina per a memoritzar-la, etc.

**Record de curtmetratges**

**Material:** curtmetratge i reproductor.

**Instruccions:** es projecta el curtmetratge i prèviament es donen al pacient les instruccions següents: "Et posaré un curtmetratge de cinema perquè el vegis. Vull que facis molta atenció i intentis recordar tot el que puguis perquè després me n'hauràs de fer un resum". Després de la projecció del curt es demana al subjecte que en faci un resum verbalment o per escrit.

**Variants:**

a) En lloc de curtmetratges poden ser anuncis, que són més breus, la qual cosa facilita la tasca. També es pot fer la tasca amb pel·lícules, més llargues i que impliquen una capacitat de memòria més gran.

b) En lloc d'un resum del curt se'n poden demanar preguntes concretes. Les preguntes poden ser de resposta oberta, amb diverses alternatives de resposta o de verdader/fals.

### **Associació de rostres i dades personals**

**Material:** làmina amb rostres no familiars amb informació associada a cadascun d'ells. Apareix el nom i el lloc de naixement de cadascun.











#### **Instruccions:**

**Part I:** es presenta la làmina amb els rostres i noms. "Com veus en aquesta làmina apareixen les cares de diverses persones, sota de cadascuna d'elles n'apareix el nom. Has d'intentar recordar el nom de cadascun d'aquests personatges. Per a això disposes de cinc minuts. Preparat?". Una vegada transcorregut el temps, es retiren les etiquetes en què s'indiquen els noms i es diu al pacient: "Ara vull que intentis recordar el nom de cadascuna de les persones. Preparat?".

**Part II:** es repeteix el mateix procediment que en la fase I, però utilitzant les etiquetes de lloc de naixement.

#### **Exemple:**

Figura 21. Exemple de plantilla per al record immediat de noms i llocs de naixement

		
Marta Alicante	Luis Barcelona	Carla Murcia
		
Lucía Cáceres	Pablo Santander	Elena Madrid
		
		

**Variants:**

a) En la fase de recuperació d'informació es pot utilitzar l'ajuda de les etiquetes i que el pacient les col·loqui al lloc que escaigui. Amb això podem comprovar si el record millora amb el reconeixement o si, al contrari, no és suficient per a accedir al record.

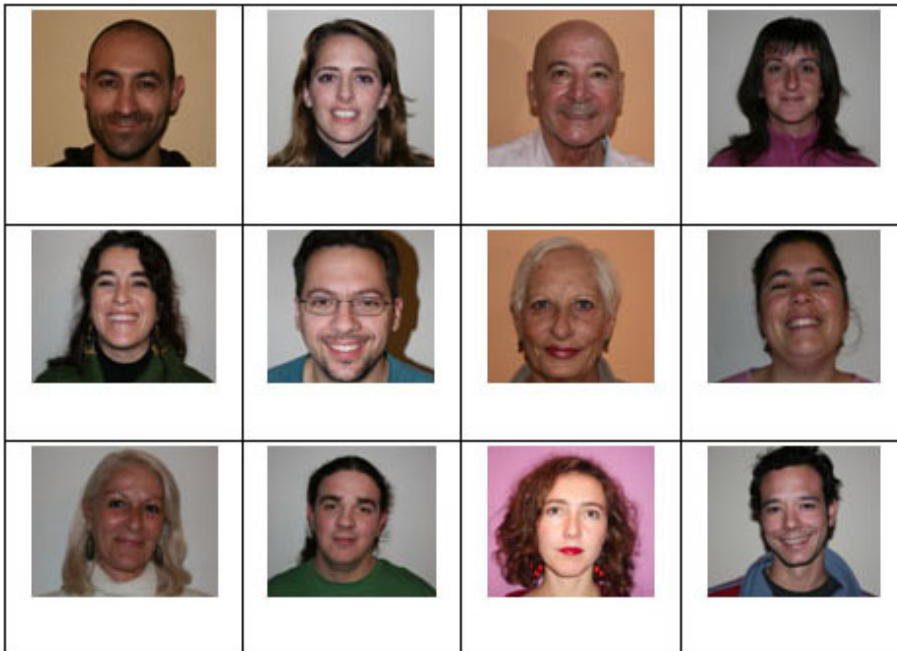
**Reconeixement de rostres**

**Material:** làmina en la qual apareixen els rostres de l'exercici anterior juntament amb altres que no s'han mostrat.

**Instruccions:** se li donen com a instruccions: "En la làmina següent podràs veure les cares de diverses persones i vull que em diguis quines d'elles has vist abans i quines no. Preparat?".

**Exemple:**

Figura 22. Tasca de reconeixement de cares



**Variants:**

- a) La dificultat de l'exercici es pot graduar en funció del nombre de distractors en la prova de reconeixement.
- b) Les característiques dels distractors poden variar, de tal manera que tinguin més o menys similitud amb els rostres que s'han d'identificar.
- c) Els rostres que s'han d'identificar poden variar en alguna característica (pentinat, roba, expressió gestual) en la prova de reconeixement, de tal manera que augmenti la dificultat de la identificació.

**Reconeixement de llocs coneguts**

**Material:** fotografies de la casa del pacient, del seu barri, de la seva feina o de qualsevol altre lloc familiar per al subjecte barrejades amb fotografies de cases, barris o feines aliens al pacient.

**Instruccions:** es mostren diverses fotografies de diferents carrers, per exemple, i es donen com a instruccions: "T'ensenyaré diverses fotografies de carrers. Entre les fotos una és del carrer on tu vius i la resta no. M'has de dir quina és la fotografia del teu carrer". Es repeteix la mateixa operació amb la resta de les fotografies.

### Exemples:

Figura 23. Fotografia d'un carrer desconegut per al subjecte



Figura 24. Fotografia d'un carrer conegut per al subjecte





Figura 25. Fotografia d'un carrer desconegut per al subjecte



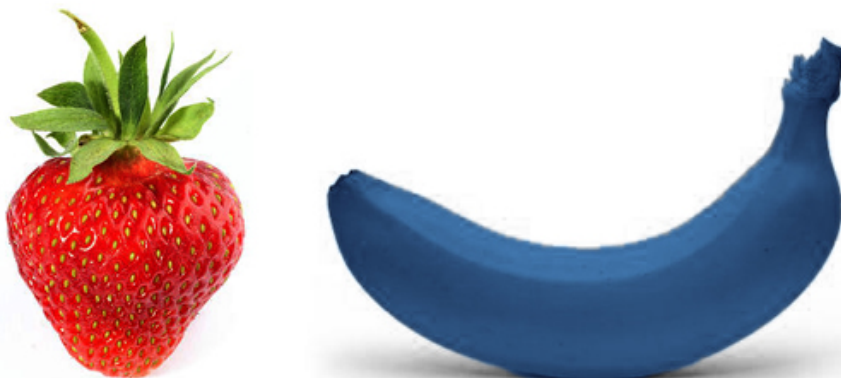
### Determinació de congruència-incongruència d'un objecte i el seu color

**Material:** làmines amb dibuixos amb colors (per exemple, una maduixa vermella) juntament amb dibuixos els colors dels quals siguin incongruents amb l'objecte que representen (per exemple, un plàtan blau).

**Instruccions:** se li presenten les làmines amb els dibuixos perquè digui quins tenen un color congruent i quins tenen un color incongruent. Se li diu el següent: "T'ensenyaré uns dibuixos. Alguns estan acolorits amb el color que els correspon, però d'altres tenen un color que no haurien de tenir. M'has de dir quins dibuixos estan acolorits correctament i quins no".

### Exemple:

Figura 26



### Variants:

a) Els estímuls no cal que siguin fruites, poden ser animals o de qualsevol altra categoria els elements de la qual tinguin un color característic.

b) Es poden presentar els estímuls sense color i demanar al pacient que els acolorixi amb el color que consideri adequat.

### **Recorregut imaginari**

**Material:** cap.

**Instruccions:** s'aniran donant al pacient instruccions per guiar-lo d'un lloc conegut a un altre també conegut (per exemple, des de casa seva fins a l'església). El subjecte ha de conèixer el punt de partida però no el lloc al qual ha d'arribar. "Imagina't mentalment el teu barri. Et diré com has d'anar des de casa teva fins a un altre lloc, però no et diré a quin lloc et guiaré. Has de seguir mentalment les instruccions que et vagi donant i quan acabi m'has de dir a quin lloc has arribat".

**Exemple:**

"Només sortir del portal gira a l'esquerra, en direcció al quiosc de premsa. Una vegada passat el quiosc avança dues illes de cases i gira a la dreta, just a la cantonada on hi ha la farmàcia. Segueix per aquest carrer fins al final, i atura't a l'última cantonada de la dreta. On has arribat? Què hi ha?"

**Variants:**

a) Pot ser el pacient qui indiqui el recorregut perquè el professional endevini el lloc d'arribada; s'ha de tractar d'un recorregut per algun lloc conegut per ambdós, per exemple, l'hospital on s'està tractant el pacient, la residència on viu, etc.

## **5) Estimulació de la memòria procedimental**

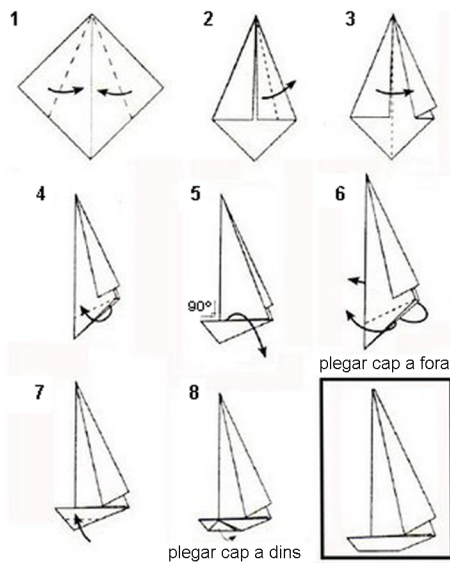
### **Papiroflèxia**

**Material:** fulls de paper i instruccions gràfiques per a fer figures de papiroflèxia.

**Instruccions:** es donen al pacient les instruccions gràfiques per a fer una figura de papiroflèxia juntament amb les instruccions següents: "Aquí tens un full i unes instruccions per a fer un vaixell amb aquest full. Intenta fer-lo tan ràpid com puguis".

**Exemple:**

Figura 27. Instruccions gràfiques per a fer una figura de paper



Font: <http://foro.latabernadelpuerto.com/showthread.php?t=26657>.

### Variants:

a) Per a facilitar la tasca en lloc de proporcionar les instruccions al pacient es pot fer una demostració prèvia de com s'ha de fer la figureta.

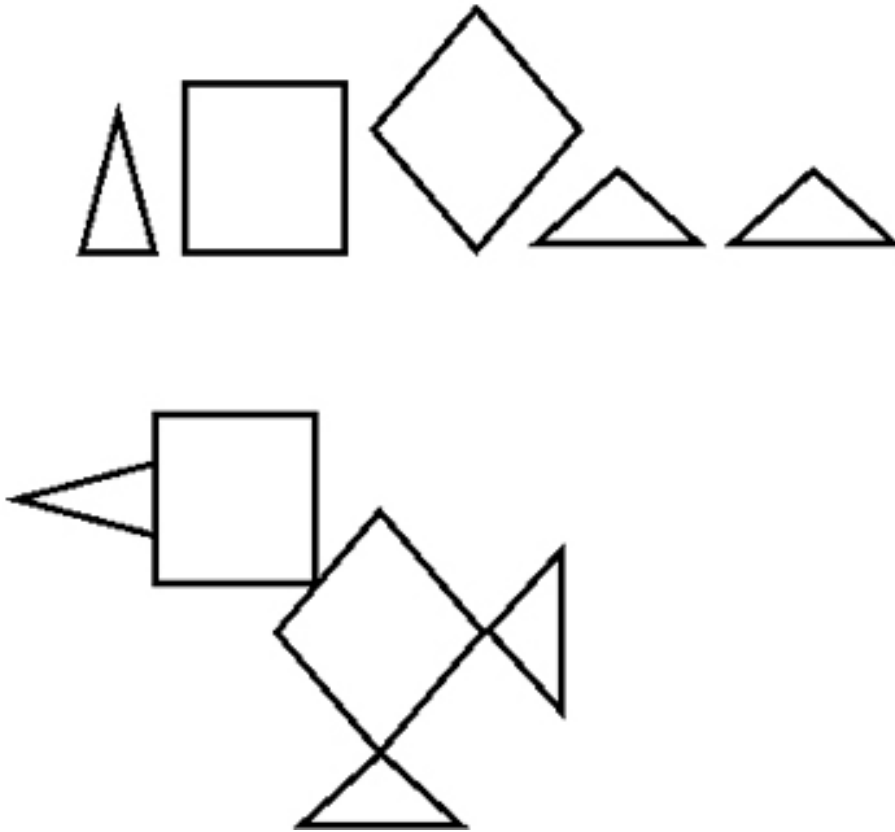
### Construcció de figures a partir de diferents peces

**Material:** conjunt de peces i làmines amb figures que es poden construir amb aquestes mateixes figures.

**Instruccions:** es posen les peces damunt la taula i se li mostra com fer-ne una figura. Se li diu el següent: "Faré una figura amb aquestes peces. Vull que et fixis bé com la faig, perquè després l'hauràs de repetir". Després de fer la figura es tornen a desordenar les peces i es donen al pacient. "Ara l'has de fer tu tal com l'he fet jo".

### Exemple:

Figura 28. Instruccions gràfiques per a fer una figura de paper

**Variants:**

a) La dificultat de la tasca dependrà del nombre de fitxes i de la complexitat de les figures.

**Record i reproducció de procediments esportius**

**Material:** cap.

**Instruccions:** es demana al pacient que executi els procediments de diferents activitats esportives, a partir de les instruccions següents: "Vull que t'imaginis que estàs jugant al tennis i ho representis, com si tinguessis la raqueta a la mà i estiguessis jugant de veritat". Es repeteixen les instruccions amb totes les activitats esportives que es vulgui.

**Variants:**

a) Es pot facilitar la tasca demanant al pacient que repeteixi els procediments una vegada fets pel professional.

**Record de posicions serials de les mans**

**Material:** cap.

**Instruccions:** el professional fa amb les mans una sèrie de moviments que impliquin posicions diferents de les mans. El pacient ha d'imitar aquesta sèrie quan el professional l'hagi acabat. Se li donen les instruccions següents: "Posaré les mans en diferents posicions i en un ordre determinat. Vull que et fixis molt bé en el que faig, perquè després ho has de repetir tal com ho he fet jo".

**Exemple:**

Figura 29



**Variants:**

a) La tasca es pot simplificar fent la seqüència amb una sola mà en lloc de les dues.

b) En lloc de posicions de les mans el professional pot fer una sèrie de gestos perquè el pacient els repeteixi en el mateix ordre.



## Bibliografia

**Albert, M., S. L. A., Scherr, P. A., et al.** (1991). Use of brief cognitive test to identify individuals in the community with clinically diagnosed Alzheimer's disease. *Int J Neurosci*, 57, 167-178.

**Atkinson, R. C. i Shiffrin, R. M.** (1968). Human memory. A proposed system and its control processes. A K. W. Spence (Ed.), *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory* (vol. 2). Nova York: Academic Press.

**Baddeley, A.** (1999). *Memoria humana. teoría y práctica*. Madrid: Mc Graw-Hill.

**Baddeley, A. D. i Hitch, G.** (1974). Working memory. A G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (vol. 8). Nova York: Academic Press.

**Bartsch, T. i Deuschl, G.** (2010). Transient global amnesia: functional anatomy and clinical implications. *Lancet Neurol.*, 9, 205-214.

**Benedet, M. J. i A. M. A.** (1999). *TAVEC: test de aprendizaje verbal España-Complutense*. Madrid: TEA.

**Benedet, M. J. i Seisedos, N.** (1996). *Evaluación clínica de las quejas de memoria en la vida cotidiana*. Madrid: Panamericana.

**Benton, A. L.** (1988). *Test de Retención Visual*. Madrid: TEA.

**Blessed, G., T. B. E., i Roth, M.** (1968). The association between quantitative measures of dementia and of senile changes in the cerebral grey matter of elderly subject. *Br J Psychiatry*, 114, 797-811.

**Conners, C. K.** (1998). Rating scales in attention-deficit/ hyperactivity disorder: use in assessment and treatment monitoring. *J Clin Psychiatry*, 59, 24-30

**Craik, F. I. M. i Lockhart, R. S.** (1972). Levels of processing: a framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.

**Dixon, R. A., H. D. F., i Hertzog, C.** (1988). The Metamemory in Adulthood (MIA) questionnaire. *Psychopharmacol Bull*, 24, 671-688.

**Folstein, M. F., Folstein, S., i Mchugh, P. R.** (1975). Mini-Mental State: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinicians. *Journal Psychology Resource*, 12 (3), 189-198.

**Gilewski, M. J., Z. E. M., i Schaie, K. W.** (1990). The Memory Functioning Questionnaire for assessment of memory complaints in adulthood and old age. *Psychol Aging*, 5, 482-490.

**González Rodríguez, B. i Muñoz Marrón, E.** (2008). *Estimulación de la memoria en personas mayores: Principios básicos y ejercicios prácticos*. Madrid: Síntesis.

**Goodglass, H. i Kaplan, E.** (1986). *Test de Boston para el Diagnóstico de la Afasia. La evaluación de la afasia y de trastornos relacionados*. Madrid: Panamericana.

**High, W. M., Sander, A. M., Struchen, M. A., i Hart, K. A.** (2005). *Rehabilitacion for traumatic brain injury*. Nova York: Oxford University Press.

**Hodges, J. R. i Warlow, C. P.** (1990). Syndromes of transient amnesia: towards a classification. A study of 153 cases. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 53(10), 834-843.

**Jódar, M., Martos, P., Fernández, S., Canovas, D., i Rovira, A.** (2011). Neuropsychological profile of bilateral paramedian infarctions: three cases. *Neurocase*, 17(4), 345-352.

**Junqué, C. i Barroso, J.** (1994). *Neuropsicología*. Madrid: Síntesis.

**Kahn, R. L., G. A. I., Pollack, M., et al.** (1960). Brief objective measures for the determination of mental status in the aged. *Am J Psychiatry*, 117, 326-328.

**Katz, S., Ford, A. B., Moskowitz, R. W., Jackson, B. A., i Jaffe, M. A.** (1963). The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA*, 185, 914-919.

- Kopelman, M. D., Thomson, A. D., Guerrini, I., i Marshall, J.** (2009). The Korsakoff Syndrome: Clinical Aspects, Psychology and Treatment. *Alcohol & Alcoholism*, 44(2), 148-154.
- Kopelman, M. D., Lasserson, D., Kingsley, D. et al.** (2001). Structural MRI volumetric analysis in patients with organic amnesia: 2 Correlations with anterograde memory and executive tests in 40 patients. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 71, 23-28.
- Korsakoff, S. S.** (1955). Psychic disorder in conjunction with peripheral neuritis. *Neurology*, 5, 394-406. Traduït per M. Victor M i Pl. Yakovlev.
- Lawton, M. P. i Brody, E. M.** (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*, 9, 179-186.
- Lezak, M. D.** (1995). *Neuropsychological assessment*. Nova York: Oxford University Press.
- Lobo, A., G.-B. F., Escolar, V., i Seva-Díaz, A.** (1979). El mini-examen cognoscitivo en pacientes geriátricos. *Folia Neuropsiquiátrica*, 14, 244-251.
- Malhoney, F. I. i Barthel, D. W.** (1965). Functional evaluation: The Barthel Index. *Md State med J*, 14 (2), 61-65.
- Markowitsch, H. J.** (2000). Memory and amnesia. A M. Mesulam. *Principles of behavioral and cognitive neurology*, 257-283. Oxford University Press.
- McCarthy, R. A. T., Evans, J. J., i Hodges, J. R.** (1996). Topographic amnesia: spatial memory disorder, perceptual dysfunction, or category specific semantic memory impairment? *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 60, 318-325.
- Monllau, A., Aguilar, M., Peña Casanova, J., Böhm, P., Blesa, R., Sol, J. M., et al.** (2006). Rapid Disability Rating Scale-2 in Alzheimer's disease: NORMACODEM project. *Neurología*, 20, 282-288.
- Muñoz Céspedes, J. M. i Tirapu Ustárroz, J.** (2001). *Rehabilitación neuropsicológica*. Madrid: Síntesis.
- Neylan, T. C.** (2000). Memory and the Medial Temporal Lobe: Patient H. M. *J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci.*, 12(1), 103-113.
- Pfeiffer, E.** (1975). SPMQ: Short Portable Mental Status Questionnaire. *J Am Geriatr Soc*, 23, 433-441.
- Pro., F.** (2007). Un caso de Amnesia y otro de Hipermnesia. Accessible a: <http://fatimaprol.blogspot.com/2007/06/un-caso-de-amnesia-y-otro-de.html> [Data de consulta: 10-12-2008].
- Reisberg, B.** (1988). Functional assessment staging FAST. *Psychopharmacol Bull*, 24(4), 653-659.
- Rey, A.** (1964). *L'examen clinique en psychologie*. París: Presses Universitaires de France.
- Rey, A.** (1975). *Figura compleja de Rey. Test de copia de una figura compleja*. Madrid: TEA.
- Russell, W. R.** (1932). Cerebral involvement in head injury. *Brain*, 55, 549-603.
- Salgado, A. i Guillén, F.** (1972). Escala de valoración de incapacidad del Servicio de Geriátrica del hospital central de la Cruz Roja Española. *Rev Esp Gerontol*, 4-34.
- Sohlberg, M. M. i Mateer, C. A.** (2001). *Cognitive Rehabilitation. An integrative neuropsychological approach*. Nova York: Guilford Press.
- Spence, K. W. i Spence, J. T.** (1968). The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory. Nova York: Academic Press.
- Squire, L. R.** (2006). Lost forever or temporarily misplaced? The long debate about the nature of memory impairment. *Learn Mem.*, 13, 522-529.
- Sullivan, E. V. i Pfefferbaum, A.** (2009). Neuroimaging of the Wernicke-Korsakoff Syndrome. *Alcohol & Alcoholism*, 44(2), 155-165.
- Sunderland, A., H. J., i Baddeley, A.** (1983). Do laboratory test predict everyday memory? A neuropsychological study. *Journal of verbal learning and verbal behaviour*, 22, 341-357.



**Tirapu Ustárroz, J., Rios Lago, M., i Maestú Unturbe, F.** (2008). *Manual de Neuropsicología*. Barcelona: Viguera.

**Victor, M., Adams, R. D., i Collins, G. H.** (1989). *The Wernicke-Korsakoff Syndrome and Related Neurological Disorders due to Alcoholism and Malnutrition*. Filadèlfia, PA: F. A. Davis.

**Wechsler, D.** (1999). *Escala de intel·ligència de Wechsler para adultos-III (WAIS III)*. Madrid: TEA.

**Wernicke, C.** (1881). Die acute haemorrhagische polienccephalitis superior. A C. Wernicke (Ed.), *Lehrbuch der Geirinkrankheiten*, 229-42. Berlín: Fischer. Traduït a l'anglès i republicat per I. A. Brody i R. H. Wilkins (1968). *Archives of Neurology*, 19, 228-232.

**Weschler, D.** (1997). *Wechsler memory scale Third edition, technical manual*. San Antonio, TX, EUA: Psychological corporation.

**Wheeler, M. A. i McMillan, C. T.** (2001). Focal retrograde amnesia and the episodic-semantic distinction. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 1(1), 22-36.

**Wilson B., C. J. i Baddeley A.** (1985). *The Rivermead Behavioural Memory Test*. Reading, Regne Unit: Thames Valley Test.

**Ydewalle, G. d' i Damme, I. van** (2007). Memory and the Korsakoff syndrome: not remembering what is remembered. *Neuropsychologia*, 45, 905-920.

**Zola, S.** (1997). Amnesia: neuroanatomic and clinical aspects. A T. E. Feinberg i M. J. Farah (Ed.), *Behavioural Neurology and Neuropsychology*, 447-461. Nova York: McGraw-Hill.

