

AGRAÏMENTS

M'agradaria, per començar, donar les gràcies a tots aquells que han fet possible la realització d'aquest treball. Començant per la Remei Alonso, tutora del treball, que s'ha ofert a aclarir-me tots els dubtes que se m'han anat apareixent pel camí.

Dec agraïments a la doctora Teresa Casadevall i al doctor Adrià Arboix, que molt amablement han respòs a les meves entrevistes i han suposat una gran aportació al meu treball.

També al Jordi Rodón per haver-me facilitat una part de la informació necessària pel projecte.

Només em resta agrair a tothom qui ha participat i ha format part de la meva part pràctica responent al qüestionari plantejat i per suposat, he de reconèixer el suport que durant aquests mesos m'han proporcionat la meva família i amics.

1. INTRODUCCIÓ

I aquí el meu treball de recerca. El treball que se'ns introdueix a l'inici de primer de batxillerat i que anem fent créixer fins a mitjan segon curs. La veritat és que em semblava una muntanya inescalable al principi, perduda entre una immensitat de temes de rellevant interès i és ben clar que el fet de decidir-se per un no va ser feina fàcil.

Orientada des d'un principi cap a l'àmbit científic, vaig interessar-me per la genètica, pel sistema nerviós i per moltes altres ciències relacionades sempre amb la naturalesa de l'ésser humà. Així doncs, em vaig decidir per estudiar l'òrgan que considero el més complex, misteriós i fascinant del nostre cos, el cervell. Em vaig fixar en un principi, en l'inconscient, tot allò que passa mentre un pacient es troba en coma o en similars estats d'inconsciència. Vaig tardar molt poc en adonar-me però, que aquest tema tan complex em seria impossible d'investigar de la manera que desitjava així que vaig seguir pensant en els mecanismes del cervell, buscant aquell que per mi semblés una qualitat sorprenent que ens fa ser com som. I així va ser com em vaig adonar de la importància de la memòria. Un mecanisme que, sens dubte, atrapava tota la meua intriga. Volia conèixer a fons els diferents tipus de memòria i els processos que la fan possible.

Per tant, durant el passat estiu, vaig estar cercant informació sobre el tema, de manera que vaig obtenir una vessant psicològica d'una banda i una vessant biològica de l'altra, que vaig optar per convertir-les en els dos grans pilars del meu projecte. En el primer tracto la memòria des d'un punt de vista més efímer, explicant els processos i la classificació de memòries. En el segon m'endinso en els temes més objectius, purament científics, explicant la neuroanatomia i la neurofisiologia, incloent-hi també alguns processos químics que esmenten l'acció important d'algunes molècules.

Ara bé, em trobava amb altra gran incògnita que m'impedia avançar en el treball, i és que no tenia clara la part de recerca més pràctica. El tema escollit permet moltes variables i no sabia ben bé cap a on tirar. D'una banda, la memòria engloba moltes malalties associades a l'edat (Alzheimer, demència vascular..) però la meua intenció no era tractar amb patologies. D'altra banda, havia valorat l'opció de dur a terme una mena de taller de memòria per tal de comprovar si és possible entrenar o no la memòria. Finalment però, la meua recerca ha resultat ser molt diferent.

El que he volgut descobrir és la relació que hi ha o que hipotèticament hi pot haver entre certs factors i el desenvolupament de la memòria. Quan parlo de diversos factors, em refereixo a hàbits com l'esport, les hores de son, les aficions com la lectura... i algunes habilitats com tenir un domini de la música, d'idiomes i demés.

Vaig realitzar una enquesta-experiment. En aquesta hi podem trobar una sèrie de preguntes relacionades amb la memòria a llarg termini, per així valorar-la. A més hi trobem un parell d'experiments pràctics per valorar la memòria a curt termini dels participants, extrets dels tests de Wechsler. I per últim, hi ha unes determinades preguntes relacionades amb els factors anteriorment mencionats. A partir d'això, he volgut relacionar els resultats de les valoracions de la memòria tant a llarg termini com a curt amb les activitats/hàbits/factors que el subjecte té desenvolupats o no. Al mateix temps valido o descarto hipòtesis sobre com interactuen les diferents parts del cervell, aplicant els coneixements prèviament assolits en la part monogràfica del treball.

A més, vaig optar per afegir a la meua part pràctica, una entrevista a algú entès en la matèria que em podés donar una visió més professional del tema, i que em comentés les conclusions que jo mateixa havia tret al respecte. Per fer-ho vaig buscar per internet alguna manera de contactar amb un neuròleg i vaig començar a enviar correus tot sol·licitant entrevistes. Per sorpresa meua, no només vaig aconseguir que em contestés un neuròleg, sinó que n'hi van haver dos que em van respondre el correu acceptant la meua sol·licitud.

Un d'ells em va citar a l'Hospital del Sagrat Cor, a Barcelona per mantenir un intercanvi d'impressions sobre el tema; l'altre en contestar va ser una neuròloga que, per manca de temps lliure per reunir-se amb mi, va preferir respondre'm l'entrevista per correu electrònic.

Amb tot, he aconseguit fer un recull de conclusions, tot relacionant la memòria amb els factors que en desenvolupen el funcionament, a més de veure els seus mecanismes fisiològics i moleculars i descobrint el perquè dels errors de memòria, és a dir, l'oblit.

2. PSICOLOGIA DE LA MEMÒRIA

Des de la psicologia cognitiva s'ha intentat sempre comprendre el funcionament de la ment humana. La memòria és un dels processos cognitius que ens permet adquirir, guardar i recuperar informació.

La memòria té una àmplia funcionalitat en l'ésser humà; ens determina en la manera de ser, d'actuar i de sentir de a més de permetre'ns oblidar alguns dels records dolorosos o traumàtics.

Cal tenir present que la memòria no és un sistema unitari sinó que està composta per la integració de diversos complexos. A més, és fràgil, pot cometre errors, distorsions o il·lusions.

En aquest bloc, es parlarà en primer lloc dels tres processos bàsics de la memòria i, posteriorment, de la classificació establerta dels tipus de memòria.

2.1. PROCESSOS BÀSICS DE LA MEMÒRIA

Per tal d'entendre correctament els mecanismes de la memòria, es considera que aquesta consta de tres fases o processos. Tots i cada un dels records que guardem a la nostra memòria i que en algun altre moment necessitem recordar, són sotmesos a aquests processos: la codificació, l'emmagatzematge i la recuperació.

En la codificació, una informació és rebuda pel cervell i s'emmagatzema com a una entitat amb significat. D'alguna manera, un estímul rebut es transforma en un codi o representació mental acceptat per la memòria.

L'etapa d'emmagatzematge consisteix en retenir i conservar els elements codificats per poder ser recuperats i utilitzats quan es requereixin posteriorment.

Per últim, trobem la recuperació. Aquesta és l'última de les fases clau de la memòria i consisteix en extreure de la memòria aquella informació prèviament codificada i emmagatzemada.

La memòria però és un mecanisme imperfecte, per tant, pot fallar en qualsevol d'aquests tres processos. Hi ha moltes investigacions per tal d'aprofundir els processos mentals que participen a la memòria i així poder explicar les errades d'aquestes tres operacions, és a dir, errors de memòria.

2.2. ESTRUCTURA I CLASSIFICACIÓ DE LA MEMÒRIA

Al llarg de tota la història de la psicologia s'ha dut a terme un gran nombre d'experiments i investigacions pel que fa a la memòria que han portat a una classificació segons les característiques del record en qüestió. La teoria actualment acceptada és la teoria d'Atkinson i Shiffrin, que planteja una distinció entre els tipus de memòria segons l'interval de temps que aquesta ha de ser emmagatzemada (teoria multimagatzem de la memòria). Així doncs, diferenciarem entre: la memòria sensorial, la memòria a curt termini i la memòria a llarg termini.

A continuació es farà un anàlisi acurat de cadascun dels diferents tipus, explicant com es desenvolupa i quines particularitats té cada procés memorístic en les diferents tipologies de memòria.

2.2.1. MEMÒRIA SENSORIAL

Aquest tipus de memòria emmagatzema la informació de l'ambient extern que adquirim a través dels nostres sentits, ja sigui en imatges, olors, sons, sabors i tacte de les coses. Plantegem la situació d'il·luminar amb un flaix una habitació obscura. Quan hi torna a haver fosc, la nostra memòria encara veu aquella habitació per uns segons. També és per això que alguns sons o aromes ens recorden a situacions del passat.

La memòria sensorial, per tant, té una duració molt curta. Això sí, quan una informació que rebem a través de la memòria sensorial rep una atenció especial, pot passar a la següent memòria, és a dir, a la memòria de treball. En aquest cas sí que tindria una duració major.

Els principals tipus de memòria sensorial són la memòria icònica (que es percep a través de la vista) i la ecoica (a través de la oïda). A continuació s'aprofundirà la memòria icònica, ja que ha sigut protagonista de molts experiments relacionats amb la memòria sensorial.

Al principi de les investigacions, els psicòlegs van dur a terme l'experiment de l'informe total, en el qual situaven als subjectes davant d'un monitor que mostrava per un interval molt petit de temps, uns 12 dígitos repartits en columnes i files.

A continuació se'ls demanava escriure o dir tots els elements que recordaven. Aquest no va acabar de resultar convincent per als científics, ja que només s'aconseguia que els subjectes de l'experiment poguessin recuperar 4 o 5 dígit, el que es coneix com l'interval d'aprehensió. No obstant, tots afirmaven haver vist més lletres i oblidar-se'n en el temps de dir les 4 que recordaven.

George Sperling va plantejar un procediment experimental diferent al que s'havia posat en pràctica fins al moment. Aquest, consistia en el mateix però amb la variant de què l'observador rebia unes indicacions (un senyal auditiu) que referien a quina fila de nombres havien de recordar. Val a dir que el senyal es produïa just després d'haver vist el panell de nombres.

Els resultats que se'n van extreure van ser satisfactoris. A diferència del primer procediment d'informe total, en aquest el rendiment era molt superior i es demostrava així la gran capacitat de la memòria sensorial.

Es va observar també, que aquesta disminuïa al augmentar l'interval de temps entre la representació visual i el senyal auditiu, reflectint així el ràpid descens que sofreix aquest tipus de memòria. Va estimar que la memòria icònica desapareix en un terç de segon.

2.2.2. MEMÒRIA DE TREBALL

Seguint l'ordre creixent establert, la memòria de treball és la que se situaria després de la memòria sensorial. El motiu és clar; en ella, s'hi emmagatzema informació que ha rebut més atenció durant la memòria sensorial i passaria a la memòria de treball.

Aquesta categoria també pot rebre el nom de memòria a curt termini (nom que va rebre per part dels investigadors Atkinson i Shiffrin).

La funcionalitat de la memòria de treball consisteix en guardar per un temps reduït, una informació. Tot i ser un temps major que la memòria sensorial, aquesta informació s'oblida als pocs instants i si hi ha distracció per part d'algun element extern, també hi ha oblit. Aquest fet, que d'entrada podria semblar un problema, té una funcionalitat. Exemplificant, podríem considerar quan un cambrer ha de recordar el que li ha demanat una taula, però més tard haurà d'atendre altres clients i haurà de retenir una informació diferent. Si s'emmagatzemés tota la informació, es formaria un caos en el seu cervell.

A continuació, s'analitzarà més detalladament cada un dels processos aplicats a la memòria de treball.

2.2.2.1. Codificació

En aquesta primera etapa de la memòria hi entren aquells elements i informacions que han estat objecte d'atenció per part de la persona. De fet, moltes vegades es denomina com a problema de memòria a quelcom que en realitat ha estat un lapsus d'atenció. El que això significa és que si no parem l'atenció suficient, no es podrà procedir a la codificació i, per tant, mai es podrà recuperar la informació desitjada.

Els estudis demostren que la codificació pot ser fonològica, visual o semàntica.

La codificació fonològica seria un mètode de codificar dins la nostra memòria de treball, uns elements segons la seva fonia. La prova n'és l'experiment en el qual es presentava als participants una llista de consonants com poden ser, RLBKSJ, per un parell de segons. A continuació se'ls feia escriure les lletres en ordre. Les equivocacions solien ser tals com confondre la B per la T, ja que el so 'be' i el so 'te' són acústicament molt similars. Es demostrava així, que els participants codificaven les lletres fonològicament.

Pel que fa la codificació visual, aquesta és menys habitual. Els codis visuals desapareixen més ràpid, per tant, només s'utilitza aquesta codificació en el moment en què descriure fonològicament una imatge visual sigui massa complex. Aquesta habilitat però recau en general en els infants. Aquests tenen més habilitat per recordar una fotografia o un dibuix que els han ensenyat i són capaços de descriure-ho i donar-ne detalls.

2.2.2.2. Emmagatzematge

La particularitat de la memòria de treball és que té una capacitat molt limitada d'uns set conceptes. Cal dir també que aquesta xifra pot variar en cada persona però sol oscil·lar en dos elements més o menys (7+2).

Aquesta constant va ser descoberta primer per Hermann Ebbinghaus l'any 1885 i més tard es va corroborar per George Miller l'any 1956. El seu estudi experimental es fonamentava d'ensenyar diverses seqüències de dígitos o paraules sense relació entre elles per a un període curt de temps. Es mostrava ràpidament per evitar que els participants poguessin crear relacions amb conceptes emmagatzemats a la memòria a llarg termini, cosa que afectaria a l'estudi.

Passats aquests segons, els individus en qüestió havien de recordar el màxim d'elements en l'ordre que se'ls havia presentat. Els resultats van ser gairebé sempre d'entre cinc i nou conceptes. Actualment ja s'accepta aquesta teoria en totes les cultures, denominant el nombre 7 com "el nombre màgic".

2.2.2.3. Recombinació

La recombiniació és una variant del emmagatzematge de la memòria de treball.

Fins ara s'ha vist que aquest tipus de memòria pot retenir aproximadament set elements sense relació. Ara bé, si disposem de temps per a interrelacionar-los i connectar-los amb conceptes ja emmagatzemats a la memòria a llarg termini, els resultats canvien dràsticament. Dit d'una altra manera, es tracta de recombinar aquests dígit per a formar una única unitat amb significat.

Per exemple, si es presenta una cadena de nombres tal com 149-2177-20-02 serà molt difícil de recordar, però si es reagrupen aquests nombres en dates en ordre cronològic com ara 1492-1776-2002, els elements a recordar es redueixen a tres, nombre assolible per la memòria de treball.

2.2.2.4. L'oblit

Una altra de les característiques principals de la memòria de treball és que els elements que s'hi emmagatzemen se solen oblidar amb facilitat ja sigui perquè són substituïts per uns de nous o perquè simplement es dissipin amb el temps.

La hipòtesi de que els elements són desplaçats per uns de nous es recolza amb l'estudi d'Anderson (1983) que demostra que al tractar-se d'una capacitat fixa amb la possibilitat de mantenir només set elements en estat actiu deriva en què si entren nous elements, se'ls resta atenció als vells i ja no es poden mantenir actius.

D'altra banda, la hipòtesi de que la informació es dissipa pel temps es demostra, segons Baddeley, Thompson i Buchanan (1975) amb què quant més temps es tarda en dir una o una sèrie de paraules més es redueix el temps de retenció a la memòria de treball.

2.2.2.5. Recuperació

A través de les investigacions dutes a terme al llarg dels anys es demostra que el temps de recuperació dels elements emmagatzemats a la memòria de treball és directament proporcional a la quantitat d'elements. La búsqueda de la memòria de Sternberg és un experiment que ho demostra. Es mostra un llistat d'entre 1 i 6 dígit per tal que sigui fàcil de recordar i després es retira. A continuació es presentava un nombre i es preguntava si es trobava al llistat o no. Els participants eren perfectament capaços de respondre correctament però el que s'observà a l'experiment és el temps de reacció, és a dir el de recuperació. Tot i que és un procés massa ràpid com per adonar-se'n un mateix, cert és que per a cada element afegit a la memòria de treball s'hi afegeix també una quantitat fixada de temps al procés de recuperació (aproximadament uns 40 milisegons per element).

2.2.3. MEMÒRIA A LLARG TERMINI

La memòria a llarg termini actua ja sigui durant períodes d'uns minuts abans o fins a esdeveniments de tota una vida. A diferència de l'esmentada anteriorment, aquest tipus de memòria té una capacitat presumptament il·limitada. Tant és així, que molts dels experts diuen que només n'utilitzem una petita part del que podríem emmagatzemar.

Se'n diferencien dues possibles classificacions. La primera, la memòria explícita, on s'hi guarden els anomenats "records", com ara un fet que succeeix en un lloc i temps determinats. La segona branca és la memòria implícita que és la dels coneixements i habilitats adquirides al llarg de la vida, com seria anar amb bicicleta.

2.2.3.1. Memòria explícita

2.2.3.1.1. Codificació

La codificació de la memòria a llarg termini sol ser una codificació dels elements en funció del seu significat. Això es comprova quan per exemple, minuts després d'haver sentit o llegit una frase, una persona recordarà el contingut i el significat d'aquella frase, encara que no sigui paraula per paraula.

Ara bé, tot i que la codificació sol ser generalment segons el significat, també es poden trobar informacions codificades segons un codi fonològic, impressions visuals, sabors, olors, entre d'altres.

Nombrosos experiments demostren que és més fàcil de recordar elements que estan connectats entre si, que si es tracta de dades aïllades. Per tant, es pot dir que s'estableix una via de recuperació d'informació des d'una causa fins a la conseqüència o el fet amb el que s'hagi relacionat a l'hora de la codificació.

2.2.3.1.2. Recuperació

El procés de recuperació de la memòria a llarg termini, pot estar subjecte molt sovint als problemes per a recordar, és a dir, a l'oblit. Quan parlem d'oblit en la memòria a llarg termini, es deu quasi sempre en una pèrdua d'accessibilitat a la informació més que un error en l'emmagatzematge. Dit en altres paraules, l'error està en la recuperació.

Aquests problemes de recuperació es manifesten constantment a la vida diària. A tothom li ha passat alguna vegada el fet de no ser capaç de recordar una paraula o nom concrets durant un examen i recordar-se'n posteriorment. L'expressió de "tenir-ho a la punta de la llengua" il·lustra un altre exemple, en el que s'inicia una cerca en la memòria a llarg termini, descartant les paraules o informacions semblants a la que busquem, fins a trobar la desitjada.

El que demostren les nombroses investigacions és que s'obtenen resultats més satisfactoris en proves de memòria de reconeixement que en les de recuperació. En una prova de reconeixement es pregunta al subjecte de l'experiment si ha vist un element abans, en canvi, en una prova de recuperació es pregunta quin és l'element que ha vist. Per tant, segons les pistes que es tinguin per a dur a terme la recuperació, més fàcil és aquest procés.

Un dels factors més importants que participa de les dificultats en la recuperació és la interferència. Quan en una mateixa pista de recuperació s'hi associen diferents elements, pot ocórrer que els diferents elements interfereixin en la recuperació de l'element realment necessari.

Per exemplificar, això ens pot passar quan canviem la contrasenya del compte de correu electrònic. Els primers dies, ens costarà recordar la nova contrasenya, mentre que tendirem a introduir la vella. Això passa degut a què per la mateixa pista, "contrasenya del correu electrònic" hi hem associat dos elements (la nova i la vella). En aquest cas, és la contrasenya vella la que interfereix en la recuperació de la nova.

Per tant, quants més elements associem a una mateixa pista, més sobre-carregada estarà aquesta i més se'ns dificultarà la recuperació.

De fet, es creu que la interferència influeix en el fet que l'oblit en la memòria a llarg termini augmenta amb el temps, i és degut a què les pistes es van sobrecarregant a mesura que passa el temps i que hi anem relacionant més elements.

2.2.3.1.3. Relacions entre el procés codificatiu i la recuperació

És indubtable que aquests dos processos són bàsics pel correcte funcionament de la memòria. En el cas de la memòria a llarg termini, solen tenir una gran dependència l'un de l'altre. Hi ha doncs, dos factors de la codificació que faran possible una bona recuperació. Estem parlant en primer lloc de l'organització de la informació i, en segon lloc, de la importància d'un mateix context en el moment d'ambdós processos.

Quan parlem d'organització de la informació, ens referim al fet de classificar i ordenar les idees que volem codificar. És per aquest motiu que serà més fàcil recordar una llista de paraules o nombres si aquests s'han codificat per categories i, posteriorment, es recuperen categoria a categoria (Bower, Clark, Winzenz, Lesgold, 1969).

D'altra banda, es coneix que és més senzill recuperar un fet concret si ens trobem al mateix context on l'havíem codificat (Estes, 1972).

I quan es parla de context també s'inclou l'estat intern de l'individu, és a dir, s'ha comprovat que si algú es troba en un estat intern alterat (a causa d'algun psicotròpic) és molt més fàcil que la informació que hagi codificat durant l'estat alterat es pugui recuperar quan torna a trobar-se en el mateix estat i viceversa.

FACTORS EMOCIONALS

Tot i que sempre s'ha considerat que la memòria i les emocions estan completament separats, els resultats de les investigacions apunten a què l'estat anímic influeix també en l'oblit o record. A continuació es farà una síntesi de les cinc maneres diferents en què l'emoció pot alterar la memòria.

REPETICIÓ

En primer lloc trobem la repetició. És el simple fet de repetir tant mentalment com oralment un fet o una vivència que ens ha impactat, ja sigui per positiva o negativament. El fet de repetir i organitzar les dades millorarà la recuperació de la memòria a llarg termini, és a dir, la memòria serà més efectiva pels records emocionals (Neissel;1982; Rapaport,1942).

CENTELLEIGS DE MEMÒRIA

Un centelleig de memòria és un record vívid de les circumstàncies en les que una persona va aprendre (codificar) quelcom amb una càrrega emocional forta.

Colegrove, l'any 1899 va dur a terme una investigació en la qual va preguntar a ciutadans nord-americans sobre les circumstàncies en les que es trobaven quan es van assabentar de l'assassinat d'Abraham Lincoln. 127 de 179 van ser capaços de concretar el lloc on es trobaven aquell dia i què estaven fent.

Per contrapunt, aquests estudis no es poden corroborar, ja que aquests centelleigs són susceptibles a les interferències i al deteriorament. Per tant, no es pot saber amb precisió si el record que aquestes persones tenen present és o no real. Trobem un altre cas d'un home xilè que va descriure amb detall com va viure un terratrèmol l'any 1960. Encara que l'home descriu que va ser a la matinada, en realitat, aquest havia ocorregut per la tarda. Així doncs, el seu centelleig era un record vívid però incorrecte.

L'ANSIETAT

De la mateixa manera que les emocions positives i excitants afavoreixen el record, les emocions negatives dificulten la recuperació. El cas pràctic més habitual que tothom ha viscut alguna vegada a la vida és el següent: un alumne que es troba davant un examen: està nerviós i li costa d'entendre la primera pregunta, així que entra en pànic. Com a conseqüència tampoc entén la resta de preguntes tot i que no són difícils. Simplement, el que succeeix és que els pensaments negatius provocats per l'ansietat interfereixen en la recuperació de la informació requerida per a respondre la pregunta (Holmes, 1974).

CONTEXT EMOCIONAL

Hem dit que, si el context espacial en el moment de la recuperació és el mateix que en el moment de la codificació els resultats són molt satisfactoris. El mateix passa amb l'estat intern de la persona. Així doncs amb el context emocional també trobem que passa el mateix. És més factible recuperar quelcom codificat en un moment d'alegria quan ens trobem en aquest mateix context emocional. En termes generals, la recuperació és millor quan l'emoció protagonista durant la recuperació és la mateixa que durant la codificació (Bower, 1981).

REPRESSIÓ

La repressió és un error de recuperació però que es basa en la teoria de Freud de l'inconscient. Postula que quan un viu una experiència altament traumàtica durant la infància, posteriorment no surt a la consciència per evitar causar ansietat a l'individu. Senzillament, aquest record queda emmagatzemat a l'inconscient i només es recupera quan una circumstància i una emoció determinades que tenen relació amb aquest record reprimat apareix. Per tant, està bloquejat l'accés a aquests records.

2.2.3.2. Memòria implícita

Fins ara, s'ha parlat de memòria explícita, aquella que emmagatzema records sobre fets personals o sobre dades molt concretes. No obstant, existeix també un altre tipus de memòria que no té res a veure amb cap de les mencionades anteriorment, parlem de la memòria implícita.

La memòria implícita es manifesta en les capacitats motores com anar amb bicicleta o bé cordar-se els cordons de les sabates, i capacitats perceptives com llegir o desxifrar paraules reflectides en un mirall.

La memòria implícita o no declarativa no requereix un record conscient i no s'expressa verbalment sinó que ho fa en l'execució de l'habilitat. La podem classificar en diversos grups, seguint la taxonomia dels sistemes de llarg termini feta per Milner Squire i Kandel l'any 1998.

En primer lloc, trobem la memòria implícita procedimental, que és la que emmagatzema les habilitats i hàbits; a continuació, l'aprenentatge perceptiu (o Priming) seguit pel condicionament clàssic, que és el responsable de crear les respostes emotives i les motores i, per últim, l'aprenentatge no associatiu, basat en els reflexes.

Està comprovat doncs, que la memòria implícita està separada biològicament parlant de la memòria explícita ja que hi ha pacients amb lesions cerebrals (o en primera fase d'Alzheimer) que són perfectament capaços d'aprendre habilitats motores però presenten una petjada¹ inferior a la normal. De la mateixa manera, hi ha altres pacients també amb lesions cerebrals però d'un altre tipus (individus que pateixen la malaltia de Huntington) i presenten una petjada normal, malgrat que tenen dificultats a l'hora d'aprendre habilitats motores.

¹ Petjada. Capacitat per completar lexemes de paraules. S'utilitza en un determinat experiment per tal de valorar la memòria implícita.

3. BASES NEUROBIOLÒGIQUES DE LA MEMÒRIA

3.1. INTRODUCCIÓ A LES BASES NEUROBIOLÒGIQUES DEL CERVELL

La memòria és un procés cognitiu que no té una localització concreta i homogènia dins del cervell. Per tant, implica l'acció de diferents parts del mateix per a poder funcionar correctament.

Amb la finalitat d'entendre millor els processos biològics que fan possible la memòria, és precís començar per fer una sinopsi general de les diferents zones en les que es divideix el cervell i les funcions que fan cadascun d'aquests. A continuació sí que ens fixarem en els mecanismes que tenen protagonisme en el procés mnèsic².

El cervell és l'òrgan que regeix el funcionament de tot el nostre cos. El seu funcionament depèn del conjunt de tasques realitzades per cada regió, és a dir, totes les parts del mateix són importantíssimes perquè els processos cognitius es realitzin amb èxit.

En primer lloc, trobem el còrtex o escorça cerebral, que és la part més externa del cervell. El còrtex està format de substància gris³, que està involucrada en funcions com la formació de pensaments, aprenentatge, anàlisi de dades sensorials i memòria. El còrtex es divideix en diferents lòbuls que duen a terme diferents funcions.

Un d'ells és el lòbul frontal que participa en la memòria i la cognició. També ajuda en l'activitat motora voluntària i motora de la parla.

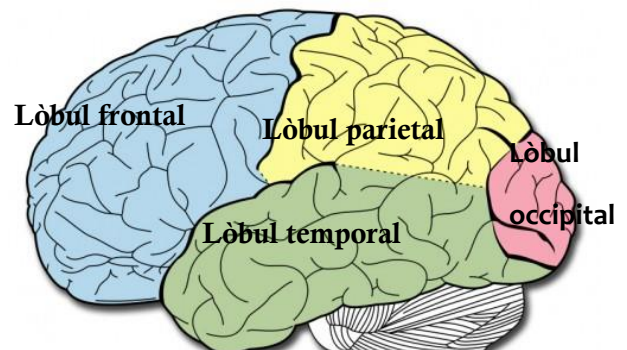


Figura 1. Divisió del cervell en lòbuls, diferents zones de l'escorça cerebral.

² Mnèsic: relatiu o pertanyent a la memòria.

³ Substància gris: cossos neuronals carents de mielina. Té com a funció processar i emmagatzemar informació nerviosa

El lòbul parietal processa informació sensorial i ajuda al mateix temps a l'orientació del cos.

Al seu torn, el lòbul occipital és la zona principal de recepció i associació visual, per tal d'interpretar els estímuls rebuts a través de la vista.

L'últim dels lòbuls és el lòbul temporal que té la seva funció en l'àrea auditiva. A més, du a terme la recuperació d'informació.

Una altra de les regions és el sistema límbic. Gestiona les vies olfactives i els ritmes biològics. Integra la amígdala que controla les reaccions emocionals i l'hipocamp i que té un rol important en la consolidació de la memòria de treball a la memòria a llarg termini. Més endavant veurem la gran importància que té el sistema límbic en la memòria.

Després trobem el tàlem al centre del cervell i a sobre l'hipotàlem. Aquest és l'encarregat de rebre impulsos sensorials per passar-los posteriorment a la zona del cervell on s'hagi d'interpretar l'impuls. En altres paraules, proporciona al cervell informació sobre què passa fora del cos. Cal mencionar també funcions com el control motor i de moviments musculars.

Sobre el tàlem, l'hipotàlem és una glàndula que entre de les moltes funcions que posseeix estan les de regular la gana, la set i les funcions endocrines.

Un altre sector a remarcar és el cerebel. Situat sota el lòbul occipital, controla els moviments voluntaris, manté l'equilibri. També té una importància pel que fa l'emmagatzematge de memòria implícita.

D'altra banda, el bulb raquidi regula els processos vitals tals com la respiració, el ritme cardíac i la pressió arterial entre d'altres funcions de notable importància.

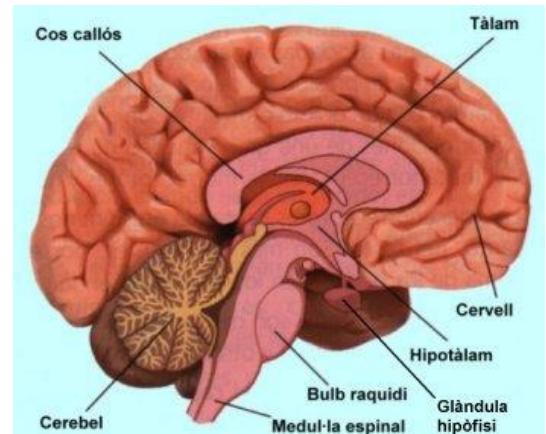


Figura 2. Aquí es pot observar gran part dels mecanismes mencionats i la seva localització.

Més endavant també es farà referència als ganglis basals, que són nuclis de substància gris i actuen enllaçant el tàlem i l'escorça. Veurem la seva participació en el procés de memòria.

Acabant, cal mencionar també el pont de Varoli o pont troncoencefàlic, que és un òrgan de conducció de vies sensibles i d'unió d'hemisferis cerebel·losos.

També el cos callós és una massa de substància blanca⁴ que uneix els dos hemisferis del cervell.

3.2. PLANIFICACIÓ NEURONAL I PLASTICITAT SINÀPTICA

Al llarg de la vida d'una persona, no es produeixen grans canvis pel que fa les neurones, si bé tenim en compte que són les úniques cèl·lules del cos que no poden regenerar-se. Per tant, l'explicació biològica a l'elevat nivell de records que anem emmagatzemant a l'interior del cervell, la trobem en la sinapsi.

Abans però de començar a parlar de la sinapsi, cal fer menció de les neurones.

Les neurones són la unitat bàsica del sistema nerviós. Són cèl·lules amb una forma determinada (vegeu figura 3) que realitzen una funció tant de transport com de processament i transformació

d'informació, a més d'emmagatzemar-la.

Podem diferenciar entre neurones sensibles i motores. Les primeres són les encarregades de rebre informació a través d'un estímul i la transmet a una neurona motora, que portarà aquest estímul cap al cervell, on s'elaborarà una resposta adequada.

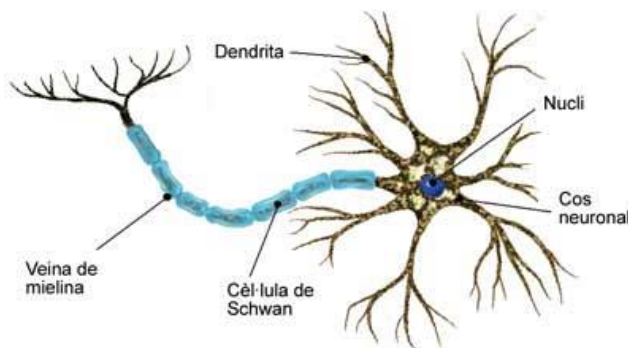


Figura 3. Estructura d'una neurona.

La manera com es relacionen les neurones entre si, és la sinapsi. S'envien unes senyals mitjançant les quals es transmeten la informació necessària. Ara bé, per tal de que sigui possible la sinapsi es necessiten neurotransmissors. Els neurotransmissors són substàncies químiques que s'alliberen per facilitar la sinapsi. Aquests són sintetitzats en les neurones presinàptiques (les quals emetran la senyal, la sinapsi) i s'acumulen en vesícules que seran posteriorment alliberades, generant un canvi en la membrana de la cèl·lula postsinàptica (la que rep el senyal). Amb tot això s'agilitza i facilita el procés sinàptic. En la figura 4, es pot observar la sinapsi i l'alliberació de neurotransmissors.

⁴Substància blanca: cossos neuronals amb mielina. La seva funció és transportadora.

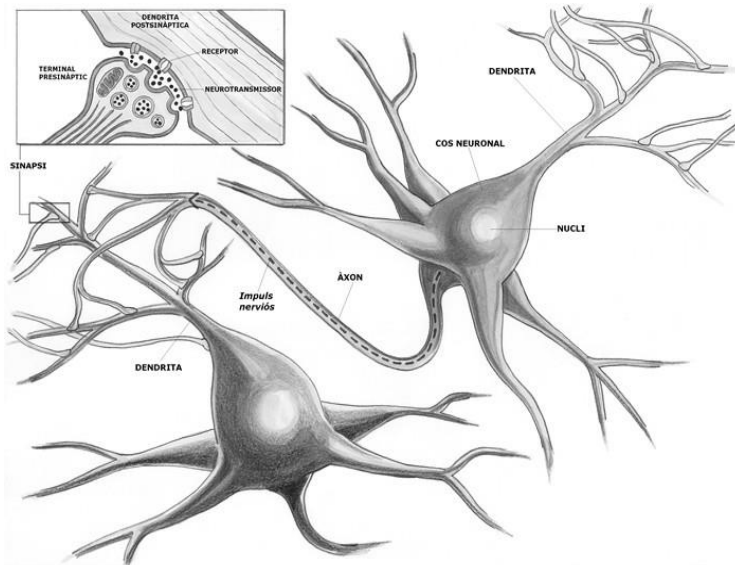


Figura 4. Procés de sinapsi i alliberació de neurotransmissors.

La capacitat que té el sistema nerviós de canviar, és a dir, de formar noves xarxes de connexions sinàptiques s'anomena plasticitat neuronal i és el principi biològic principal que participa en els processos relacionats amb la memòria i l'aprenentatge. Tot i que la plasticitat neuronal és molt activa en els primers anys de vida i en la mateixa formació de l'ésser humà, en l'adult també hi és present i constitueix una funció necessària per aprendre i adquirir nous coneixements.

De la mateixa manera que hem fet anteriorment en l'apartat que tracta de la psicologia de la memòria, també dividirem la neurofisiologia segons el tipus de memòria. Seguint doncs la taxonomia de Squire i Kandel, distingim entre memòria a curt termini o memòria de treball i memòria a llarg termini. Quan parlàvem de psicologia les separàvem per les seves característiques però ara ho fem tenint en compte que la seva localització dins l'encèfal no és la mateixa.

Dins el concepte de memòria a llarg termini distingim la memòria explícita o declarativa, que és aquella que guarda fets i esdeveniments i, d'altra banda, la memòria implícita o no declarativa, la de les habilitats.

La memòria explícita participa de l'associació de múltiples fragments d'informació, mentre que la implícita està més connectada únicament a les condicions dels estímuls sota els quals es va produir l'aprenentatge.

3.3. NEUROANATOMIA DE LA MEMÒRIA

3.3.1. NEUROANATOMIA DE LA MEMÒRIA A LLARG TERMINI EXPLÍCITA

Segons el model de Tulving, a la memòria explícita s'hi troben la memòria semàntica, per a fets i coneixement objectiu, i la memòria episòdica, la dels records autobiogràfics i experiències personals.

El substrat neuroanatòmic que permet adquirir tan memòria semàntica com episòdica es localitza al lòbul temporal medial.

Els coneixements considerats com records a llarg termini explícits es processen en primer lloc per les àrees sensorials, que processen les característiques de l'estímul tals com el color la forma o la temperatura. A continuació, unes àrees d'associació límbica, prefrontal i parietooccipitotemporal duen a terme un segon nivell de transformació, integrant la informació rebuda de l'objecte amb la informació que prèviament posseïem sobre el mateix. Després la informació és transportada a l'escorça parahipocàmpica i perirrinal, seguidament a l'escorça entorrinal, la circumvolució dentada, l'hipocamp, el subicle i finalment es retorna a l'escorça entorrinal. D'aquí, passa cap a les escorces del parahipocamp i perirrinal de nou i, per a finalitzar, torna a les àrees d'associació.

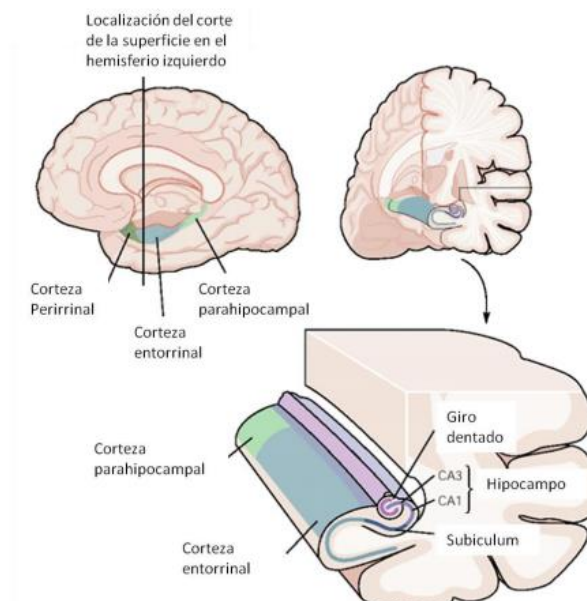


Figura 5. Hipocamp i parahipocamp. Estructures que participen en la memòria.

Per posar un cas pràctic, veurem què succeeix quan mirem la cara d'una persona per primera vegada. A través dels sentits, en aquest cas la vista reben una informació que primerament és processada en unes àrees d'associació específiques pel reconeixement de cares. A la mateixa etapa, estem processant per separat cada element de la cara i, posteriorment, integrem cada un dels elements per convertir-los en una totalitat i reconeixem la presència d'un rostre humà. La informació visual es transmet cap a les escorces parahipocampal, perirrinal, entorrinal, fins al hipocamp. Per tal de que la informació pugui ser recuperada a llarg termini i no únicament a curt termini, l'hipocamp, juntament amb la resta de mecanismes del lòbul temporal medial exerciran una tasca durant uns quants dies que facilitarà l'emmagatzematge. A més, l'hipocamp s'encarrega també d'associar cèl·lules de les àrees d'associació que tenen informació sobre la cara de la persona amb d'altres cèl·lules d'altres regions que porten informació sobre la persona, això és, compleix integra elements, de la mateixa manera que ho fa en les primeres fases del procés. En conclusió, el procés d'adquirir un record no té lloc en una zona específica del cervell sinó que precisa de la participació de diversos mecanismes cerebrals.

És precís tenir en consideració que en aquestes àrees cerebrals no és on s'hi emmagatzema la memòria explícita si no que són únicament responsables de la codificació, és a dir, el moment de l'aprenentatge. L'hipocamp permet codificar i recuperar dades, però no les emmagatzema.

Per contrari, les àrees d'associació del còrtex si que assumeixen la tasca d'emmagatzemar la informació, a més a més de participar en un primer processament de la informació que es rep primerament. A tall de concretar, la memòria episòdica és emmagatzemada a les àrees d'associació dels lòbuls frontals, mentre que la memòria semàntica no sembla tenir un magatzem concret sinó que és el resultat de diferents fragments d'informació guardats cadascun en zones diferents del còrtex. És per això que algun tipus d'alteració en certes zones corticals pot produir fragmentació del record.

El cas del pacient HM, ens demostra la importància que té l'hipocamp en la memòria. HM, va ser el cas estudiat per Brenda Miller d'un home al que se li va extirpar l'hipocamp per acabar amb els atacs d'epilèpsia. Això però, li va suposar un problema de memòria. Presentava una memòria a llarg termini normal, però no era capaç de convertir memòria nova en memòria a llarg termini. Això demostra que l'hipocamp no és el magatzem de la memòria a llarg termini però que és necessari per a la seva adquisició.

3.3.2. NEUROANATOMIA DE LA MEMÒRIA A LLARG TERMINI IMPLÍCITA

Quant a la memòria implícita, Squire ens presentava determinats sistemes que són els que han estat acceptats. Cada un dels quals té el seu respectiu substrat neuroanatòmic.

Per començar, trobem el que es coneix com a memòria procedimental que, com indica el seu propi nom, permet adquirir informació per dur a terme habilitats i hàbits. Anatòmicament parlant, la localitzem principalment al cos estriat, situat als ganglis basals que estan constituïts per: el globus pàl·lid, el nucli subtalàmic, el putamen, el nucli caudat i substància negra.

Un altre dels mecanismes que distingeix Squire és el dels processos de priming o facilitació, i l'aprenentatge perceptual. Quan parlem de procés de facilitació parlem d'una preactivació d'informació, que accelera el processament posterior d'una segona informació relacionada amb la primera. A tall d'exemple, la presentació de la paraula "gos" pot accelerar la velocitat de processament de la paraula "gat", degut a la seva relació. La localització del priming és principalment en les connexions en el neocòrtex.

Al seu torn, l'aprenentatge perceptual és la capacitat d'aprendre a reconèixer estímuls, si bé tots els estímuls que coneixem han hagut d'estar apresos una primera vegada. Els sistemes cerebrals implicats són de l'àrea cortical, segons la modalitat sensorial involucrada (el lòbul occipital pels estímuls visuals, el lòbul temporal pels estímuls auditius i el parietal i el prefrontal per a la resta d'estímuls sensorials)

Una altra modalitat són els aprenentatges associatius. Un d'ells s'anomena condicionament clàssic. Aquest, té a veure en l'associació de dos idees o estímuls. De la mateixa manera que passa amb l'aprenentatge perceptual, el substrat neuroanatòmic dependrà del tipus d'estímuls i respostes que estiguin implicats. Per tant, si els estímuls i respostes han de ser emocionals, l'amígdala serà la regió implicada, ara bé, si la resposta ha de ser motora, el substrat en serà el cerebel.

En segon lloc, el condicionament operant. Està molt lligat al condicionament clàssic i l'anatomia és molt similar però es diferencia en que es tracta de la relació entre la conducta i les conseqüències de la mateixa.

Per últim, trobem els aprenentatges no associatius que són la sensibilització i l'habitució. Són sistemes més simples que els associatius, perquè precisen només del processament d'una sola informació, no associada a cap altre estímul. Tenen lloc a les vies de reflex, això és, en la connexió de neurones sensorials amb les neurones motores per generar una resposta. Quan parlem d'habitució ens referim a què la força i quantitat de les vies sinàptiques ha disminuït, i ja no es fa tan cas a l'estímul. En canvi, la sensibilització té com a característica que la força de les connexions augmenta per respondre millor a l'estímul.

Això té a veure amb la capacitat que té el cervell de rebutjar aquella informació que no interessa i, per tant, inhibir-ne les vies sinàptiques, de la mateixa manera que facilita la sinapsi d'aquella informació que té un especial interès per l'individu.

3.3.3. NEUROANATOMIA DE LA MEMÒRIA DE TREBALL

Pel que fa l'anatomia de la memòria de treball o a curt termini, és difícil de concretar-ne una regió determinada del cervell. El que sí que s'ha pogut comprovar a través de diversos experiments és que té diferents mecanismes respecte la memòria a llarg termini. Al ser un procés mnèmic de duració molt breu, la informació requereix una activació constant i, posteriorment, s'acaba oblidant per poder adquirir-ne de nova.

Els científics han observat que quan utilitzem la memòria de treball s'activen els circuits entre neurones neocorticals, al còrtex frontal i amb l'ajuda també del lòbul temporal per recuperar el significat i el lòbul occipital per a recuperar la imatge visual.

Un experiment amb ratolins il·lustra en certa manera la diferència anatòmica entre la memòria a curt i a llarg termini. El que es va fer va ser extirpar l'hipocamp a un grup de ratolins, mentre que a un altre grup se'ls extirpava el lòbul frontal. Posteriorment se'ls avaluava la memòria a llarg termini i també a curt termini mitjançant un experiment en el qual els animals havien de respondre a dos estímuls. Segons el temps entre estímuls s'avaluava si era a curt termini o a llarg termini la memòria requerida. Si s'avaluava en un període curt de temps, els ratolins amb l'hipocamp extirpat aconseguien bons resultats, mentre els que tenien el lòbul frontal extirpat obtenien mals resultats. Al revés passava quan es feia en un temps més llarg. Els ratolins amb lesions al lòbul frontal presentaven un bon resultat mentre que els altres no.

3.4. NEUROFISIOLOGIA DE LA MEMÒRIA

Hem vist les diferents zones del cervell que intervenen en els diferents processos mnèsics. A continuació veurem quines són les modificacions i mecanismes que a nivell molecular i cel·lular fan possible l'adquisició, l'emmagatzematge i la recuperació de memòria en el nostre cervell.

Gràcies al científic Kandel i els seus estudis, sabem que l'absorció de nous coneixements comporta modificacions a nivell cel·lular, proliferació de connexions entre neurones (plasticitat sinàptica) i fins i tot síntesi d'algunes proteïnes. Estudiarem a continuació alguns dels processos neurofisiològics més importants per la memòria.

3.4.1. NEUROFISIOLOGIA DE LA MEMÒRIA DE TREBALL

La memòria a curt termini o memòria de treball s'ha relacionat amb les formes més simples de la memòria a llarg termini implícites: l'habitució i la sensibilització. No obstant, s'ha de vigilar de no confondre els conceptes, ja que la memòria de treball i la memòria implícita no són el mateix però els mecanismes que fan servir són semblants.

Com ja hem explicat, l'habitució comporta la inhibició de vies sinàptiques i, per tant, de la resposta a un estímul que no és d'interès pel cervell. Normalment és perquè l'estímul es produeix de manera repetida i l'organisme s'habitua a ell, no reaccionant-hi. A nivell cel·lular el que es produeix és un declini en el nombre de vesícules de transmissió fent que la sinapsi sigui més lenta o inexistent.

D'altra banda, la sensibilització és quan l'organisme tendeix a respondre amb més força a un estímul experimentant un augment de vesícules de transmissió, que alliberen neurotransmissors i consegüentment, augmenten la velocitat sinàptica.

No cal oblidar la gran connexió entre la memòria de treball i la memòria a llarg termini, ja que, una informació si és molt important o de molt interès, o bé es dona de forma molt prolongada, pot acabar passant de la memòria de treball a la memòria a llarg termini. La transferència d'un a l'altre és a través d'un mecanisme anomenat consolidació que s'explicarà a continuació.

3.4.2. NEUROFISIOLOGIA DE LA MEMÒRIA A LLARG TERMINI IMPLÍCITA

Tot i que la memòria a llarg termini implícita i la memòria de treball són dos mecanismes independents, comparteixen alguns processos. Ambdós necessiten canvis en la plasticitat sinàptica i l'augment de neurotransmissors i en els dos hi intervé la serotonina com a neurotransmissor. També en els dos processos s'activa el AMPc⁵ i la PKA⁶ a l'inici. La diferència és que perquè un coneixement es pugui retenir a llarg termini s'ha de consolidar. La consolidació és un procés indispensable que tan sols es dona a la memòria a llarg termini i implica tres activitats: l'expressió de gens, la síntesi de noves proteïnes i l'augment o disminució de connexions sinàptiques.

En primer lloc, intervé la serotonina, que és el neurotransmissor que facilita el procés sinàptic. Concretament, el que fa la serotonina és activar una proteïna, la PKA, que també recluta un segon missatger, la MAPK. Tant la PKA com la MAPK es transporten al nucli de la neurona sensitiva. Allà, l'enzim PKA activa una altra proteïna, el CREB-1, responsable de la resposta a AMPc, a la vegada que, també amb l'acció de MAPK, s'inhibeix el CREB-2 (element repressor de la transcripció). Llavors, un cop activat CREB-1 i eliminada l'acció inhibidora de CREB-2, sí que es produeix la transcripció de resposta a AMPc.

Els gens que s'expressen gràcies a CREB-1 són: l'enzim ubiquitina hidrolasa i el factor de transcripció C/EBP. L'enzim ubiquitina hidrolasa permet l'activació persistent de PKA. El factor de transcripció C/EBP, per la seva part, és un component indispensable pel creixement de noves connexions sinàptiques, és a dir, afavoreix la plasticitat sinàptica.

A grans trets, el que es produeix a nivell cel·lular per tal d'emmagatzemar coneixements a llarg termini és la cadena AMPc-PKA-MAPK-CREB activant molècules inhibidores i excitadores que fan possible la síntesi de més proteïnes PKA pel procés al mateix temps que també causen un augment de la plasticitat sinàptica, això és, de les connexions entre neurones.

⁵ AMPc: Adenosina monofosfat cíclic. Es tracta d'un nucleòtid que fa de segon missatger en processos biològics com l'esmentat.

⁶ PKA: Proteïna cinasa A. Enzim que participa en moltes reaccions biomoleculares. Depèn sovint de la concentració d'AMPc.

3.4.3. NEUROFISIOLOGIA DE LA MEMÒRIA A LLARG TERMINI EXPLÍCITA

Pel que fa la consolidació respecte a la memòria a llarg termini explícita, l'hipocamp hi exerceix una funció essencial. L'hipocamp es divideix en quatre subregions (CA1, CA2, CA3 i CA4) i podem distingir tres vies principals. La primera s'anomena la via perforant i va des de l'escorça entorrinal fins les cèl·lules granulades⁷ de la circumvolució dentada. En segon lloc, la via de fibres mugoses, posseeix axons de cèl·lules granuloses i es dirigeix a les cèl·lules de la regió CA3. Per últim, la via colateral de Schaffer, consisteix en colaterals que activen cèl·lules piramidals⁸ de la regió CA3 i que arriba fins a les cèl·lules de la regió CA1.

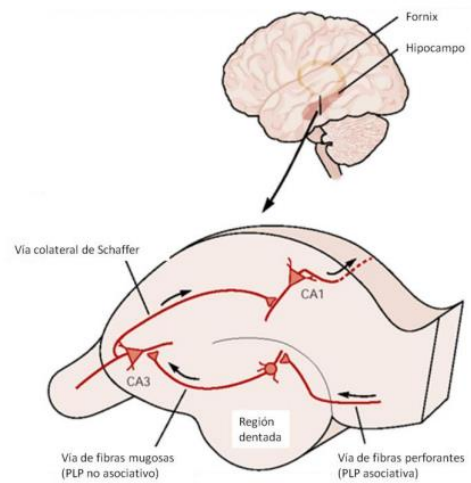


Figura 6. Hipocamp. Subregions de l'hipocamp i les tres vies principals.

Quan es donen estímuls d'alta freqüència a qualsevol de les tres vies sinàptiques esmentades anteriorment, augmenta el potencial d'activació de les neurones de l'hipocamp. Aquest fenomen es coneix com a potenciació a llarg termini o LTP (per les seves sigles en anglès Long Term potentiation). Es tracta d'un augment de l'eficàcia sinàptica, causada per una estimulació d'altra freqüència.

Quan es produeix la LTP, la neurona produeix un segon missatger retrògrad, en concret l'òxid nítric (NO) per la seva facilitat de difusió de cèl·lula en cèl·lula, per tal d'informar a la cèl·lula presinàptica que s'ha produït LTP amb èxit.

⁷ Cèl·lules granulades: tipus de neurona, situada al cerebel, de mida especialment petita.

⁸ Cèl·lules piramidals: tipus de neurona, amb una estructura triangular. Es troba en zones com el còrtex, l'hipocamp i l'amígdala.

Cal diferenciar les dues fases de LTP. La primera dura entre una i tres hores i no requereix la síntesi de noves proteïnes. En canvi, la LTP tardana dura més de quatre hores i sí que requereix que se sintetitzin proteïnes, a més d'ARN. En aquesta mateixa fase, hi participa la via de transmissió AMPc-PKA-MAPK-CREB amb la conseqüent activació de PKA i el creixement de noves vies sinàptiques.

4. POSSIBLES ALTERACIONS DE LA MEMÒRIA

La memòria, com tots els mecanismes del cos, és susceptible a veure's alterada, ja sigui per factors a l'atzar de caire genètic o per altres elements detonants d'un problema de memòria.

4.1. AMNÈSIA

L'afectació principal a la qual hem de fer referència és l'amnèsia. Aquesta pot ser causada per múltiples factors tals com les lesions cerebrals, infarts, alcoholisme, procediments quirúrgics, entre d'altres. Es caracteritza per suposar una incapacitat per recordar esdeveniments del dia a dia i dificultat també alhora d'intentar codificar nova informació.

Dins de les amnèsies, podem distingir entre dues variants. D'una banda, l'amnèsia anterògrada i per l'altra, l'amnèsia retrògrada.

La primera afecta la capacitat d'adquirir nous records mentre que la retrògrada té a veure amb la incapacitat de recuperar records obtinguts abans de la lesió o afectació cerebral. En aquest últim cas ja pot ser un oblit des d'uns mesos fins a anys. Això sí, la informació que més es conserva és la més antiga (memòria remota) i la moderna o recent és la més propensa a veure's afectada.

L'amnèsia es pot produir per patologies vasculars, de manera que queda afectada l'artèria que comunica el cervell, juntament amb els vasos sanguinis que irriguen l'hipocamp i circumvolucions parahipocàmiques. També les malalties infeccioses com ara la encefalitis herpètica⁹, causen problemes mnèsics. Com ja hem dit, altres factors com l'alcoholisme, la mala nutrició, l'epilèpsia i la ingestió de certes substàncies psicotròpiques poden ser causants d'una amnèsia.

⁹ Encefalitis herpètica: malaltia que afecta al cervell basal anterior i al lòbul temporal.

4.2. MALALTIES NEURODEGENERATIVES

A part de les amnèsies, trobem malalties neurodegeneratives que afecten directament a la memòria a més d'afectar diverses zones del cervell.

Farem referència a les demències vasculars i a l'Alzheimer tot i que podríem mencionar moltes més patologies que van deteriorant progressivament el procés mnèsic.

La demència vascular és un deteriorament de les funcions cognitives provocat per l'enduriment de les artèries de la zona cerebral i el consegüent bloqueig del flux sanguini.

L'Alzheimer, per la seva part, està molt relacionat amb la demència vascular però es basa en la pèrdua selectiva de neurones de l'hipocamp i de l'escorça cerebral. Amb això, veiem que el que fa aquesta malaltia és afectar als magatzems de memòria a més d'impedir la formació de nous records (degut a que afecta l'hipocamp).

4.3. AMNÈSIA TRANSITÒRIA ASSOCIADA AMB EL GIR CINGULAT¹⁰

Per tancar aquest apartat, es farà referència a un article (annex D) dut a terme per investigadors de l'Hospital Universitari del Sagrat Cor entre els quals es troba el doctor Arboix, entrevistat en aquest treball.

En aquest estudi es parla sobre una amnèsia transitòria provocada per un petit infart a la zona del gir cingulat, dins l'hipocamp.

Es tracta d'un cas concret d'un pacient que pateix de sobte una amnèsia que es manifesta amb una pèrdua de memòria del que ha fet en les últimes hores i la repetició seguida d'una mateixa pregunta, amb actitud de confusió.

¹⁰ Es pot accedir a l'article original a l'annex D.

Després d'haver comprovat que no hi ha cap factor ni cap malaltia que pot haver provocat aquesta pèrdua de memòria, se li fa una examinació per escàner cerebral i el que s'observa és que s'ha produït un petit infart a la zona del gir cingulat, zona que es troba formant part de l'hipocamp i que és clau per la formació de memòria.

Sorgia doncs el dubte sobre quina és la causa d'aquest petit infart en aquesta zona. El que sí que es coneix és que uns elevats nivells de calci o glutamat, entre d'altres molècules, causen una excessiva activitat i excitació en la zona hipocàmica, que pot ser la causa de l'infart.

L'episodi d'aquest pacient és quelcom inhabitual, ja que normalment l'amnèsia transitòria és provocada per isquèmia¹¹ o hemorràgies cerebrals.

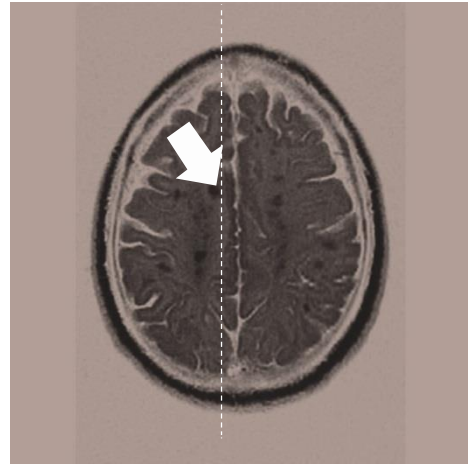


Figura 7. Escàner cranial que indica molt concretament la zona de l'infart.

Així doncs, veiem com n'és de complicada i imprevisible la memòria, que es pot veure afectada per factors que mai s'hagin vist abans.

¹¹ Isquèmia: disminució transitòria o permanent del reg sanguini en una part concreta del cos, provocada per una alteració de l'artèria o artèries aferents.

5. ANÀLISI PRÀCTIC DE VARIABLES QUE INFLUEIXEN EN LA MEMÒRIA

Un cop conegudes les bases psicològiques i biològiques que detallen en què consisteixen i com es duen a terme els diferents processos memorístics, cal endinsar-se en aplicar aquests coneixements per a poder arribar a noves relacions i conclusions.

El que he proposat és en primer lloc una enquesta-experiment en la qual farem una lleugera valoració de la memòria a llarg termini i de la memòria a curt termini. A més d'això, interrelacionarem els resultats amb variables que podrien o no tenir relació pel que fa el tenir més memòria o menys.

D'altra banda, també comentarem diversos aspectes relatius a la memòria amb dues personalitats dins el món de la neurologia per adquirir així punts de vista professionals i corroborar o descartar les conclusions que s'hagin extret dels experiments explicats anteriorment.

5.1. ESTRUCTURA DE L'ENQUESTA¹²

L'enquesta consta de divuit preguntes. Les dues primeres es limiten a classificar les respostes segons la franja d'edat i sexe.

Una de les primeres preguntes que s'hi troben és d'autoavaluació d'un mateix pel que fa la memòria, és a dir, s'hi pregunta si l'individu en qüestió considera que té bona memòria, tot el contrari, o bé considera que ni molt bona ni molt dolenta. No és un factor dels esmentats sinó que senzillament és per observar si la gent té o no coneixement de la seva memòria, dels seus punts forts i els dèbils.

¹² Trobareu l'enquesta explícita a l'annex B del projecte.

A continuació ens trobem unes preguntes que tenen a veure amb la memòria de llarg termini. Per tant, es plantegen qüestions com recordar la primera pel·lícula que l'individu va veure al cinema, la facilitat per recordar nombres de telèfon, matrícules i cançons.

D'altra banda, com s'ha mencionat anteriorment, també hi trobem un parell d'experiments per tal de valorar la memòria de treball o memòria a curt termini.

El primer és extret de l'escala de memòria de Wechsler. Val a creure en la fiabilitat del test de David Wechsler, el mateix que va crear tot una sèrie de tests comprovats i analitzats científicament que tenen com a funció valorar diferents aspectes de les capacitats cognitives dels éssers humans. Consisteix en un llistat de dotze paraules independents, això és, que no tenen relació entre elles, per tal de no facilitar el procés de memorització i així aconseguir uns resultats més fiables. En el test es demana memoritzar les paraules i, posteriorment es prega que reproduïxin totes les que els sigui possible recordar.

El segon experiment és molt semblant però amb la variable visual. En lloc de ser un seguit de paraules, són unes imatges de diferents objectes també sense relació entre si. En aquest cas però, són vint objectes els que s'ha de recordar i després escriure'n el nom de tots els que en recordi el subjecte de l'experiment.

La resta de l'enquesta es basa en unes preguntes per relacionar les valoracions memorístiques amb unes variables que hipotèticament poden tenir relació amb la memòria. A continuació fem menció d'aquests factors a tractar.

Una d'elles, demana situar en una escala de l'u al cinc el nivell d'estrès en la vida quotidiana. El que aquesta pregunta pretén és veure si existeix una vinculació amb un estat alterat com és l'estrès per a l'emmagatzematge d'informació. Com hem vist amb anterioritat, els sentiments poden afectar al procés de memòria, ja que l'amígdala, que és la regió cerebral on es controlen els sentiments, també té participació en el procés de consolidació de la memòria a llarg termini. És per això que s'ha intentat observar de manera pràctica si hi ha o no aquesta relació.

Més endavant, podem observar com es formulen preguntes sobre hàbits i habilitats cognitives de l'individu. En primer lloc en trobem una que està relacionada amb els hàbits de lectura. Hi ha tres respostes possibles de més freqüència de lectura a menys. Aquest és un altre factor que s'hi relaciona pel fet de que amb la lectura s'activen moltes regions cerebrals i podria millorar la memòria.

A més, trobem una pregunta pel que fa el nombre d'idiomes que el subjecte de l'enquesta domina. He considerat que també era un factor important en aquest àmbit, ja que també implica molta activitat cerebral i l'emmagatzematge de molts conceptes.

Troblem també un parell de preguntes dirigides especialment als estudiants on en primer lloc, es pregunta per les hores diàries que l'alumne dedica a l'estudi, sense tenir en compte les escolars, i també es demana si mentre estudien tenen la televisió posada o el mòbil a prop. Amb això veurem si té a veure la dedicació de temps als estudis en el desenvolupament de la memòria a més de comprovar com afecten les interferències externes en el moment d'adquisició de coneixements.

Com que, segons un article que vaig llegir (i que explicaré més endavant), podria ser possible que hi hagués una connexió entre les hores que una persona dorm i la seva capacitat de memòria, també he afegit una pregunta per comprovar-ho. En ella es plantegen quatre intervals de menys a més hores dormides.

Com a penúltima pregunta trobem també la que tracta sobre l'esport. L'esport és quelcom que d'una manera o una altra afecta a tot el cos i, per tant, també he volgut afegir-ho en la meua recerca. El que s'hi demana és la freqüència en què un practica esport.

I, per últim, l'habilitat de tocar instruments. La música és molt beneficiosa i encara ho és més el coneixement de com tocar un instrument. Per tant, comprovarem si hi ha o no una relació amb la memòria.

5.2. MARGE D'ERROR I VARIABLES QUE S'HAN IGNORAT

Malgrat que en aquest projecte s'ha intentat cuidar al màxim el rigor, cal puntualitzar que no ha estat possible tenir controlades totes les variables i que el marge d'error és més gran.

Primer de tot, cal dir que la memòria té un component molt important de caràcter genètic, és a dir, que per molt que valorem en l'enquesta-experiment les diferents variables exposades anteriorment, el factor genètic està present i no es pot tenir en compte des del punt de vista d'aquest treball.

Pel que fa els experiments de memòria a curt termini, per bé que ha estat extrets dels testos de Weschler, hi ha un element impossible de controlar: el temps. Si aquest test es fa presencialment es controla que hi hagi un determinat temps per memoritzar el llistat de paraules. Al ser una enquesta via internet, aquest factor no ha estat possible de tenir en compte. No obstant, no s'ha considerat que ningú hagi estat un interval major de dos minuts per intentar memoritzar un llistat de dotze paraules, així que la fiabilitat del test continua present. L'únic a tenir més en compte és que com que el temps pot variar i ser major, doncs els resultats poden ser lleugerament superiors a si s'haguessin fet en interval més curt de temps.

També hem de ser crítics amb el mateix fet que l'experiment s'hagi fet via internet. La part positiva és que ha estat més fàcil aconseguir un gran nombre de respostes, això és, si augmentàvem la mostra, reduiríem el marge d'error.

La part negativa és que també podríem trobar gent que es dediqués a no respondre seriosament l'enquesta. Per aquest motiu en tot moment i totes les descripcions que s'hi troben en aquesta es prega seriositat màxima i no es troben marcades com a obligatòries totes les preguntes per tal de facilitar a tot aquell qui no tingues ganes de respondre-la sencera. A més, també he descartat tota aquella resposta que es podia considerar nul·la.

5.3. METODOLOGIA UTILITZADA EN L'ANÀLISI DELS RESULTATS

Atès que l'enquesta consta de moltes preguntes diferents i de més d'un experiment per a la valoració de la memòria, l'anàlisi es podia agafar des de molts punts de vista diferents. No obstant, a continuació es detalla el mètode a través del qual ha estat enfocat l'estudi de l'experiment.

El que cal remarcar especialment és que l'enquesta plantejada s'allunya molt d'un estudi estadístic, és a dir, el que es busca no és saber quina part de la població té la memòria més desenvolupada o menys. L'objectiu és trobar relacions entre els resultats de l'experiment memorístic amb les diferents variables plantejades: hàbits de lectura, interferències a l'hora d'estudiar, quantitat d'idiomes que l'individu parla, esport que practica, si toca algun instrument, entre d'altres factors que estudiarem a continuació.

Així doncs, l'enquesta finalment ha rebut prop de 600 respostes, per concretar més, 670. D'aquestes, una gran majoria són persones d'entre 13 i 24 anys i és per això que s'ha optat per centralitzar l'estudi en aquest interval d'edat. Per bé que la intenció inicial era també analitzar les dades en intervals d'edat més avançats no ha estat possible per falta d'un nombre significatiu en la resta d'edats.

Un cop aconseguides les respostes, el primer que s'havia de fer era observar els dos experiments i passar a xifres les paraules que s'havien recordat als experiments, tot comprovant que les paraules que els participants escrivien eren les que corresponien a l'experiment plantejat. Com que els qüestionaris han estat fets via internet, ha estat possible la desviació dels resultats cap a un full de càlcul des d'on s'ha pogut treballar classificant els resultats de la manera més convenient.

Per tant, vaig decidir que primer de tot valoraria per separat els resultats dels dos experiments de memòria a curt termini, separant per franges d'edat i sexe. A continuació faria el mateix per la memòria a llarg termini.

Així doncs, per cada pregunta he elaborat dos gràfics circulars a cada interval de cada experiment, un per cada sexe. El gràfic escollit és el circular ja que és en el que millor s'observen els percentatges que és el que en aquest anàlisi ens serveix per valorar els resultats.

L'anàlisi està estructurat pregunta per pregunta. A cada pregunta es troba una valoració dels resultats de la relació entre el factor que s'estigui estudiant i la memòria a curt termini, primer en comparació amb el primer experiment i, posteriorment, amb el segon. Després també es realitza el mateix però vinculant-ho amb la memòria a llarg termini. Quan en la interpretació es parla d'una progressió, ja sigui d'un augment o davallada, es refereix sempre des dels intervals de menys memòria a més, sigui quin sigui el tipus de memòria del que estiguem parlant.

5.3.1. ESTUDI DE MEMÒRIA A CURT TERMINI

Primer de tot, parlarem del primer experiment, que es mostra a continuació.

La memòria humana

Ara toca posar a prova la memòria a curt termini. No és obligatori, però és molt breu i m'agradaria molt que ho duiguéssiu a terme. Trobareu dos experiments diferents, almenys feu-ne un. Cal recordar la major quantitat de paraules que us sigui possible i passar de pàgina. Seria necessària absoluta sinceritat per no distorsionar l'estudi. Moltes gràcies!

Les paraules són les següents:

TAMBOR, CORTINA, CAMPANA, CAFÈ, ESCOLA, PARE, PAGÈS,
NAS, MONEDA, COLOR, CASA, RIU

« Enrere Continua »

La memòria humana

Ara, escriu les paraules que recordis.

« Enrere Continua »

Figura 8. Experiment 1 de memòria a curt termini, extret explícitament del qüestionari utilitzat.

Com que les paraules a recordar són 12, la valoració s'ha centrat en tres grans pilars.

La primera classificació és segons aquells qui havien recordat entre 1 i 4 paraules del llistat, considerat com a un resultat baix. El segon interval es dona entre 5 i 8 paraules i equivaldria al terme mig, és a dir, a aquelles persones que no podem considerar que tinguin molt bona memòria de la mateixa manera que tampoc podem considerar que tinguin molt poca memòria. I, per últim, el tercer interval es comprèn entre 9 i 12 elements recordats, que són aquells qui han recordat més paraules i que podem considerar que tenen una gran capacitat memorística, pel que fa a curt termini.

A partir d'aquests tres grups de classificats, cada un d'ells ha estat analitzat en les preguntes que determinen certs comportaments, habilitats o hàbits explicades a l'apartat que detalla l'estructura del formulari.

Els resultats, a més, han estat separats per sexe pel simple fet que de nois s'ha obtingut menys respostes en relació a les noies que han respòs l'enquesta i, per tant, m'ha semblat precís separar els gràfics per sexes i aconseguir així un anàlisi més just i acurat.

Pel que fa al segon experiment, el procés ha estat exactament el mateix que amb el primer experiment però canviant els intervals, ja que el nombre d'imatges era major.

Troblem també tres intervals: el primer engloba des d'una imatge recordada fins a sis; el segon, comprèn les persones que han recordat entre set i tretze imatges; per últim interval, els que han recordat més imatges de tots, és a dir, entre tretze i dinou imatges.

Com a anotació podem dir que les imatges en realitat són vint però com que hi ha dues monedes que es poden memoritzar com a una totalitat, es consideren un sol element.

La memòria humana

Feu el mateix que en l'exercici anterior.



« Enrere

Continua »

La memòria humana

Indica els noms dels dibuixos que aconsegueixis recordar.

« Enrere

Envia

Figura 9. Experiment 2 de memòria a curt termini, extret explícitament del qüestionari utilitzat

5.3.2. ESTUDI DE MEMÒRIA A LLARG TERMINI

En aquest cas, el que trobem són quatre preguntes que tenen relació amb la memòria a llarg termini.

La primera d'elles pregunta sobre si l'individu recorda el títol de la primera pel·lícula que va veure al cinema. Les possibles respostes són tan senzilles com una afirmació o una negació.

La segona interrogació fa referència a l'emmagatzematge de les lletres de cançons. Hi podem triar tres possibles respostes: que sí que recordem les cançons i que per temps que passi les continuem recordant, que les recordem però tan sols un temps, o bé que mai recordem les lletres de cançons.

La tercera pregunta té a veure amb els números de telèfon. Podíem respondre que no en sabem cap de memòria, que en sabem però tan sols uns quants (els que més fem servir) o bé que ens en sabem molts.

Per última pregunta en relació a la MLT, tenim una molt semblant a la anterior però en matrícules. Es podia respondre que no tenim a la memòria cap matrícula, que només ens sabem la del vehicle propi o bé que tenim memoritzades la del vehicle propi i altres de familiars o amics.

Totes les preguntes anteriors referents a la memòria a llarg termini són bastant orientatives si bé tenim en compte que no tenim perquè recordar matrícules si mai ens ha sigut necessari recordar-ne cap o si tenim més facilitat per recordar algunes coses que unes altres.

Precisament per aquest motiu és que els intervals agafats han estat més flexibles i ambigus que els de la memòria a curt termini. Per exemple, no només han estat considerats que tenen bon memòria aquells que han aconseguit millor resultat en totes les quatre preguntes sinó que també s'ha tingut en compte aquells que han mostrat bona memòria en tres de les quatre preguntes i així successivament.

De totes maneres, s'han dividit els resultats també en tres intervals: en el primer d'ells, s'hi troben aquells participants que han obtingut un resultat baix de memòria a llarg termini; en el segon, un nivell intermedi, tal i com hem fet en els experiments de memòria de treball; per últim, un tercer interval on trobem la gent que ha obtingut millors resultats pel que fa la MLT.

5.4. INTERPRETACIÓ DE LES DADES OBTINGUDES¹³

5.4.1. HÀBITS DE LECTURA

5.4.1.1. Memòria de treball

El primer que observem és que els gràfics coincideixen considerablement pel que fa els intervals d'un experiment i de l'altre.

Pel que fa el sector femení es veu com la variació d'uns intervals i altres no és massa gran. No obstant això, sí que s'aprecia un augment del percentatge de participants que tenen per costum llegir cada dia o amb molta freqüència en relació també al augment de paraules recordades.

D'altra banda, però, també hi ha un augment molt lleuger en el primer experiment del percentatge de gent que no té per costum llegir i que llegeix molt poc o gens, passant d'un 22% al primer interval i acabant per un 23% a l'últim interval del primer experiment. Clar que si mirem al segon experiment això no passa, sinó que hi ha una disminució progressiva de la gent que no llegeix mai, començant per un 25% amb aquells qui es troben al interval 1-6 imatges recordades, fins a un 19% a l'interval pertanyent a aquells qui han recordat més imatges.

Pel que fa l'opció d'aquells qui llegeixen de tant en tant, que equivaldria al terme mig, es manté bastant constant. En el primer experiment manté un 58% de les respostes fins que a l'interval de gent que recorda més paraules, minva fins al 54%. Al segon experiment en canvi, experimenta una lleugera pujada des del 55% fins al 57%.

Fent referència ara al sector masculí, els resultats no són molt diferents però el que sí que es detecta d'entrada és que hi ha sempre una major part de nois que no llegeixen mai que de noies. Com era d'esperar, també hi ha un increment de nois que llegeixen molt sovint tant en un experiment com a l'altre.

¹³ Totes les dades i gràfics els trobareu a l'annex A del treball.

Al primer es passa de 0% fins al 21%; al segon, del 17% al 30%. En conseqüència, hi ha un descens de la gent que no llegeix mai a mesura que augmentem el nombre de paraules o imatges recordades. En el primer experiment comencem amb un 56% dels subjectes que no llegeixen mai o gairebé mai i tanquem amb tan sols un 28% de gent que no llegeix mai en l'interval 9-12 paraules recordades. En el segon experiment passem del 41% al 29%.

L'opció intermèdia tampoc té una gran activitat i es conserva bastant en uns percentatges compresos entre el 39% i el 51%.

Així doncs, arribem a una conclusió molt clara, i és que sí que influeixen els hàbits de lectura en el desenvolupament de la memòria, o almenys, de la memòria a curt termini.

Com que la lectura és una forma d'estimulació cognitiva, era molt probable que tingués una important influència en el desenvolupament de memòria, ja que els mecanismes del cervell que activa són molt propers i fins i tot comuns amb els de la memòria.

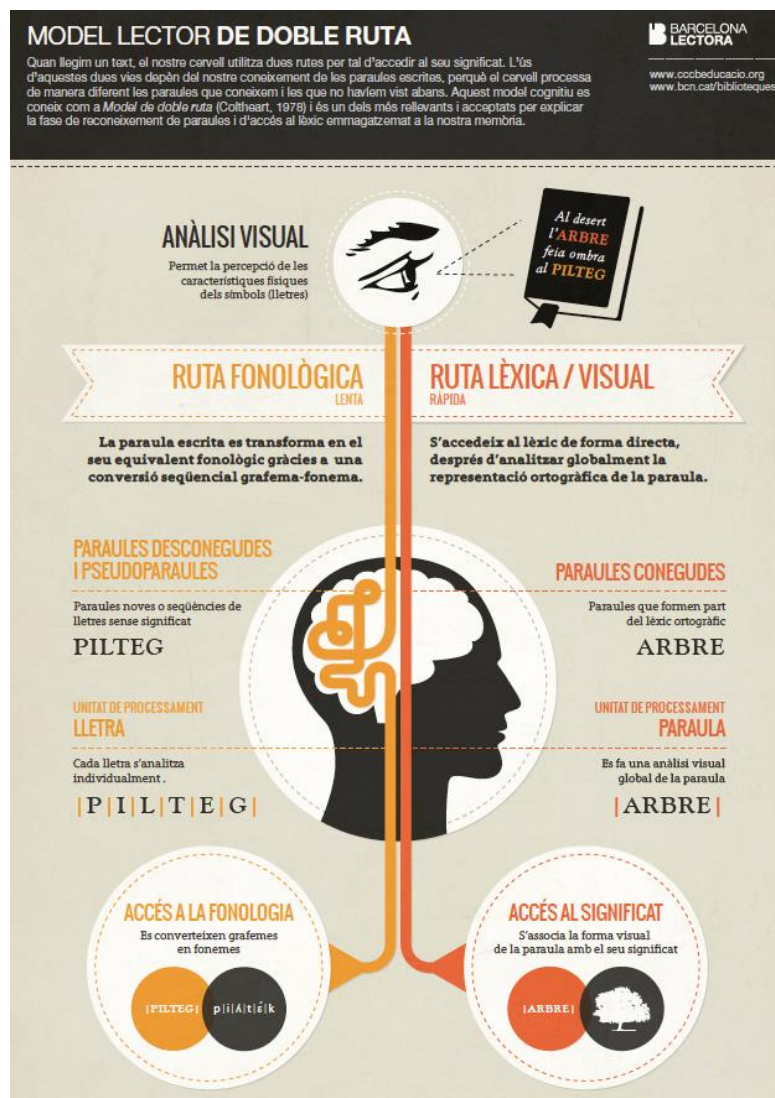


Figura 10. Esquema dels processos cerebrals que s'activen quan llegim, molt comuns als de la memòria.

5.4.1.2. **Memòria a llarg termini**

Si ens fixem ara en les gràfiques corresponents als resultats obtinguts de les enquestes pel que fa els diferents intervals de memòria a llarg termini, veurem que en el sector femení primerament no s'observen grans canvis entre intervals. El percentatge de noies que llegeixen més sovint es manté al voltant del 20%, tot i que es veu disminuir lleugerament (un 2%) entre el primer interval i el tercer. Mentre que l'opció intermèdia no varia notablement en cap dels tres gràfics, el percentatge de noies que no llegeixen mai decreix entre l'interval de menys memòria a llarg termini i l'interval intermedi. Malgrat això, torna a remuntar fins arribar al 31% a la franja de més memòria, un 1% més que en el primer interval.

Per contrapunt, els gràfics del sector masculí són més diferents entre ells i ens donen informació més concisa. El que veiem al primer interval és que no hi ha cap persona que tingui per costum llegir molt sovint o a diari. No obstant, aquest percentatge es va incrementant ja en el segon interval i fins arribar a representar un 39% dels enquestats que tenen més memòria a llarg termini. L'element desconcertant però és que hi continua havent un 33% en el tercer interval de gent que no llegeix mai o gairebé mai, percentatge més petit respecte als que llegeixen molt sovint i també respecte el percentatge dels que no llegeixen del segon interval però que segueix sent una xifra molt alta.

Com a conseqüència, la franja que es redueix és la dels que llegeixen de tant en tant, des d'un 83% al interval primer, fins a un 28% a l'últim.

Per tant, observem clarament com els que llegeixen més sovint es troben sobretot als intervals de memòria a llarg termini més bona però també trobem xifres que desequilibren la hipòtesi. La relació és existent però no tan evident com la que observem entre la memòria a curt termini i els hàbits de lectura.

5.4.2. NIVELL D'ESTRÈS

5.4.2.1. Memòria de treball

Les primeres observacions generals podrien ser el fet que hi ha molt poca gent que consideri que no té gens d'estrès en la seva vida quotidiana, ja que la franja qualificada amb un "1", que equivaldria al nivell mínim d'estrès es manté nul·la gairebé tota l'estona i en tots els intervals. Ara bé, en els únics moments on s'observa un percentatge de gent que no pateix estrès és en la secció masculina (en excepció d'un 1% en la secció femenina i interval 5-8 paraules de l'experiment primer). Podem veure fins a un 6% de nois que no detecten estrès en les seves vides, això si, es troben en el nivell més alt de memòria a curt termini del segon experiment.

Concretant ara ja en el sector femení, com ja s'ha mencionat hi ha un interval molt petit o nul·l pel que fa aquelles que no tenen estrès quotidià. El que sí que apareix és un percentatge molt petit a la franja del "2", considerada en l'escala un nivell molt baix d'estrès. Malgrat representar una petita part dels participants sí que veiem que va en ascens a mesura que pugem el nivell de memòria de treball. Al primer experiment augmenta un 2% a través dels tres intervals, tot i que en el segon experiment disminueix un 1%.

Vegem ara, els graus més alts, (4 i 5), és a dir, les persones amb més estrès en la seva vida quotidiana. Analitzem al primer experiment com tant el nivell 4 com el 5 disminueixen a mesura que incrementem el nombre de paraules recordades. Tot i això, el descens més important es dona en el nivell 4, des del 53% al 39%. En el segon experiment però, trobem que la franja 4 augmenta un 3% tot i que la 5, el nivell del màxim estrès, sí que minva un 1% en total.

Pel que fa el terme mig, és a dir, el nivell 3 d'estrès, es manté en un percentatge força elevat d'entre el 33% i el 46% en total. No s'observen ni increments ni declivis uniformes.

Parlem ara del sector masculí. Com ja s'ha dit amb anterioritat, en general els nois de l'enquesta estan menys estressats. Veiem com tant en una prova com en l'altra, el nivell 2 té un percentatge molt més alt que en el sector femení. En el primer experiment els participants que no tenen gens d'estrès augmenten des del 0% fins al 2%, i els del nivell 2 augmenten significativament en el interval primer fins a l'intermedi però després torna a disminuir quedant, això si, un 1% major que els del primer interval, els que tenen la memòria a curt termini menys desenvolupada. Per contra, en la segona prova només el nivell 1 augmenta a mesura que creix el nombre d'imatges recordades. El nivell 2 decreix un 5%.

El que sí que experimenta un increment notable és el nivell 4, que el considerem com a un nivell alt d'estrès. Tant en una prova com en l'altra augmenta el percentatge del nivell 4 a mesura que creix el nombre d'elements recuperats de la memòria de treball. Igualment passa amb el nivell màxim d'estrès, l'opció 5. Tot i que en menor escala, aquest també pateix una crescuda significativa en el segon experiment, malgrat que decau un 1% en el primer experiment.

El terme mig sí que es redueix visiblement en qualsevol dels dos experiments: en el primer decau des del 56% fins al 32%, mentre que en el segon minva des del 28% fins al 17%.

Amb tot això el que conclourem és que és molt difícil treure una conclusió clara. Si posem per hipòtesi que el nivell d'estrès i el desenvolupament de la memòria podrien ser magnituds inversament proporcionals, no podem demostrar-ho directament amb aquests experiments anteriors. Sí que veiem que aquells que diuen no tenir gens d'estrès es troben sobretot concentrats en franges de molta memòria, les més altes. Però d'altra banda no hem obtingut una crescuda o davallada clares i comunes pels dos experiments que ens determini una relació directa amb la memòria de treball. Així doncs, podem dir que si existeix alguna relació és de manera més indirecta o que podria ser que la relació es trobés en un altre tipus de memòria.

La regió cerebral que controla emocions i sentiments tals com l'estrès és l'amígdala. Aquesta es troba integrada en el sistema límbic que té una funció molt important pel que fa el procés de consolidació mitjançant el qual la memòria a curt termini que ens suposa interessant emmagatzemar, passa a guardar-se al magatzem de MLT. Per tant, la influència d'aquest sentiment pot ésser present en la memòria de treball o en la memòria a llarg termini. Com de moment hem observat, no és gaire evident la relació directa amb la memòria de treball.

5.4.2.2. Memòria a llarg termini

Anem ara a analitzar a fons la possible influència de l'estrès pel que fa la memòria a llarg termini.

Comencem per la part femenina i veiem que els gràfics es mantenen bastant semblants entre ells, per bé que el nivell de màxim estrès, el "5", minva a l'interval de millor memòria a llarg termini. Ara bé, el segon nivell més alt augmenta un 6%. El que esperaríem per poder observar una relació lògica seria que els nivells de mínim estrès anessin creixent a través dels tres intervals. No obstant, el percentatge de persones que no consideren tenir estrès en les seves vides és nul i el percentatge dels que ho qualifiquen de "2" en l'escala de cinc plantejada es redueix en lloc d'augmentar.

La franja que sí que ascendeix als nivells de millor memòria és el terme mig, que equivaldria al nombre "3".

Fent referència als resultats obtinguts pels nois, tenim unes dades més clares que en les noies. En ells sí que s'observa un percentatge d'enquestats que no consideren patir gens d'estrès en la seva vida quotidiana. Aquesta franja però apareix només en el nivell de més MLT i arriba a representar un 10% dels nois. De la mateixa manera, el nivell "2" augmenta en conjunt als intervals més alts i ho fa pel valor del 4%.

En conseqüència, aquells que tenen més estrès estan concentrats sobretot en els dos primers intervals i en trobem molt pocs en el màxim nivell de MLT.

Tot i que en els resultats de les noies no ho podem veure explícitament clar, sí que hem observat en l'àrea masculina que realment els alts nivells d'estrès poden dificultar l'emmagatzematge i recuperació d'informació, és a dir, la memòria i l'aprenentatge, sobretot pel que fa la memòria a llarg termini i, en menys mesura, també a la memòria de treball.

5.4.3. DOMINI DE DIVERSOS IDIOMES

5.4.3.1. Memòria de treball

A simple cop d'ull ja es pot detectar com en tots els gràfics el sector dominant és el de persones que parlen entre dos i quatre idiomes, juntament amb les que en parlen dos. També veurem com no hi ha cap enquestat que tan sols domini un llenguatge, pel simple fet que tots els participants són habitants de Catalunya amb la qual cosa dominen per igual el català que el castellà.

Analitzem-ho a fons, però. Si comencem per fixar-nos en els gràfics femenins del primer experiment veurem com a mesura que incrementem el nombre d'elements recordats, és a dir, augmentem l'interval, el percentatge de noies que es comuniquen amb més de quatre llengües diferents va en ascens, passant del 5% al 7%. Tanmateix, el nombre de persones que parlen només dos idiomes va en declivi, descendint del 14% al 11%. El percentatge d'aquelles que parlen entre dues i quatre llengües es manté el dominant, oscil·lant entre el 81% i el 83%. Aquests correspondrien al terme mitjà.

Si mirem al segon experiment, no trobem una diferència major. Els bilingües es redueixen un 7% progressivament, mentre que els parlants de quatre idiomes augmenten en un 1%. El terme mig augmenta des del 82% fins al 88%, cosa que, com ja he dit, no és estranya vivint en la regió que vivim si bé tenim en compte que ja tenim dues llengües maternes i només que afegim l'anglès o francès adquirit a l'escola, és bastant habitual que sigui el percentatge dominant.

Pel que fa el sector masculí, no hi trobem tampoc gran diferència amb el femení però sí que cal remarcar una presència menor de parlants de quatre idiomes, tot i que augmenta a mesura que canviem l'interval. Si bé tenim en consideració que en el primer interval del primer experiment no hi ha ningú que parli quatre llenguatges i la xifra va creixent en el segon interval fins que en el tercer ja detectem un 5% de gent que parla més de quatre idiomes. També es visible un major percentatge de bilingües en el primer interval en respecte a les noies. No obstant, el percentatge, de 22%, baixa gradualment fins al 12% a l'últim interval.

A la segona prova els parlants de quatre idiomes es doblen fins arribar al 6% en l'últim interval, mentre la quantitat de nois que parlen només dos idiomes baixa des del 14% fins al 6% en el segon interval, tot i que puja fins al 18% en l'últim interval. El percentatge d'individus que dominen entre dues i quatre llengües oscil·la entre el 76% i el 83%, com en la majoria de gràfics anteriorment analitzats.

Sabent aquestes dades podem arribar a la conclusió que el domini de diferents idiomes sí que ajuda al desenvolupament de la memòria de treball, si bé hem vist que aquells participants que parlen més llengües es troben sobretot als intervals més alts pel que fa la quantitat de paraules recordades.

Si a més tenim en compte que l'àrea del cervell que controla l'activitat motora de la parla és el lòbul frontal i que, al seu torn, també és una estructura que participa en la memòria, podem veure la relació que acabem de demostrar anteriorment. Per fer possible la parla, cal la participació de mecanismes associatius, que són els que alhora participen en la memòria. També sabem que per parlar un idioma s'han d'emmagatzemar molts conceptes a llarg termini. Veurem més endavant si realment també hi ha una relació entre el domini de diversos idiomes i la memòria a llarg termini.

5.4.3.2. Memòria a llarg termini

Observant i comparant les dades de l'àrea femenina veiem com progressivament es dona un increment del percentatge de persones que parlen més de quatre idiomes, d'acord amb els intervals de menys a més MLT. Ara bé, si com a conseqüència esperàriem que el percentatge de noies que tan sols parlen dos llengües es reduís, es produeix tot el contrari, que va en ascens.

Al sector masculí passa el mateix, malgrat que es fa més evident la concentració de nois que parlen més de quatre idiomes en els intervals que concentren la gent amb més bona memòria a llarg termini.

Com a conclusió podem dir que no es fa tan evident la relació entre MLT i domini d'idiomes com és d'evident en la connexió entre la memòria de treball i la parla de diverses llengües. Tot i així, segueix sent cert que existeix una influència per bé que hem observat que aquells que més idiomes dominen són els que millor MLT tenen. Com ja s'ha explicat, les àrees d'associació del cervell són molt importants per aprendre i parlar idiomes però també són les estructures que comparteixen la memòria de treball i la memòria a llarg termini.

5.4.4. HORES DE SON

Contrastarem aquesta informació amb un article del portal swissinfo (portal d'informació d'actualitat de Suïssa). En aquest article es parla d'un estudi dut a terme per neurocientífics de la Universitat de Ginebra que parla sobre la relació entre la memòria i les hores de son. La investigadora Schwartz afirma que perquè els records es consolidin i per tal de poder dur a terme millor els processos memorístics cal dormir al menys vuit hores.

Segons s'ha investigat, el fet de descansar bé enforteix les connexions entre neurones, dit en altres paraules, millora la plasticitat sinàptica que, com ja sabem, és clau per al desenvolupament mnèsic.

5.4.4.1. Memòria de treball

En un repàs general primari podem valorar com el percentatge dominant en tot moment és el de dormir entre sis i vuit hores diàries, cosa que és positiu perquè són les recomanades perquè el descans sigui complert. També veiem com no hi ha ningú que dormi més de deu hores.

Analitzem per començar el sector femení. Tant en el primer experiment com en el segon veiem que predominen aquelles que dormen una mitjana d'entre sis i vuit hores. Aquest és el que podríem considerar l'interval ideal per a poder consolidar i assentar la memòria, tot i que l'ideal són vuit hores. De totes maneres sí que podem observar com aquest interval augmenta al mateix temps que ho fa el nombre de paraules recordades, cosa que pot demostrar una certa relació entre variables. En el primer experiment puja des del 72% fins al 74%, passant pel 76% en l'interval mig. En la segona prova, passa del 64% fins al 82%, passant pel 79% en l'interval del mig, ascens més que notable. Aquelles noies que dormen menys de sis hores de mitjana suposen un percentatge bastant alt i són hores insuficients perquè el cervell descansi del tot. Tot i així es demostra que el percentatge de gent que dorm menys de sis hores baixa en els intervals de més memòria. Si bé en el primer experiment es manté bastant estable, en el segon hi ha una davallada del 5%.

Pel que fa aquells que dormen més de vuit hores però menys de deu forma un percentatge en disminució gradual en les dues proves. En la primera només decreix un 2% però en la segona minva fins un 13%. No es pot afirmar amb certesa que dormir més de vuit hores disminueixi la memòria però sembla ser que el més favorable és descansar-ne vuit.

Respecte els nois, també s'hi pot detectar un augment del percentatge que dormen entre sis i vuit hores, sobretot en la primera prova, en la qual s'experimenta una pujada del 17%, mentre que en la segona el percentatge es conserva invariable.

La franja dels que dormen menys de sis hores decreix a mesura que creix el nombre d'elements recordats, tant en un experiment com en l'altre. En l'experiment del llistat de paraules, baixa des d'un 33% en el primer interval fins a un 11% en l'interval de més memòria. Pel que fa l'altra prova, baixa des d'un 17% fins al 12%.

El que queda una mica ambigu és la franja d'entre vuit i deu hores de son, ja que en el primer experiment es pot observar una disminució del 15% entre els dos intervals de més bona memòria però, d'altra banda, en el segon experiment el percentatge creix un 5%.

Ara bé, la relació entre la memòria i el descans potser és més notable quan parlem de memòria a llarg termini i no és tan detectable en la memòria a curt termini. Això ho observarem més endavant, però sí que hem comprovat que amb la memòria de treball també hi manté una lleugera relació si fem cas als gràfics anteriors.

5.4.4.2. Memòria a llarg termini

Arriba el torn de la memòria a llarg termini.

A trets generals ens adonem de seguida que el sector predominant és el dels joves que dormen una mitja d'entre sis i vuit hores. Tanmateix, fixarem l'atenció sobretot en els percentatges que dels que dormen menys de sis hores i dels que en dormen més de vuit.

En l'àmbit femení, es percep una destacable reducció del percentatge dels que dormen menys de sis hores a mesura que augmentem el nivell de MLT, passant del 25% fins al 17%. A més, cal tenir en compte que a partir del segon interval és on apareix la franja de les participants que dormen entre vuit i deu hores, cosa que ens indica molt sobre la relació entre els factors.

Per l'altre costat, en els nois ens adonem que també hi ha un descens en els que dormen menys de sis hores, passant del 17% al 12% encara que, en el segon interval fa una pujada considerable. Quant als enquestats que dormen més de vuit hores i menys de deu també apareixen, igual que en els gràfics de l'àmbit femení, a partir del segon interval. L'única diferència és que entre el segon i el tercer no experimenten una crecuda de percentatge sinó que aquest es redueix.

5.4.5. FREQUÈNCIA EN LA PRÀCTICA D'ESPORT

5.4.5.1. Memòria de treball

Com a observació general es pot dir que els intervals dominants són generalment el de mínima freqüència, és a dir, els que practiquen esport menys d'una vegada per setmana, juntament amb la franja dels que fan exercici físic entre dues i tres vegades a la setmana.

Observem els gràfics del gènere femení i apreciem com a principal característica que a mesura que l'interval és major pel que fa el nombre d'elements recordats el percentatge de noies que practiquen esport a diari va en augment. En la primera prova augmenta des del 6% fins al 19%, i en la segona també creix del 8% fins al 13%. Alhora, la quantitat de persones que fan esport de dues a tres vegades a la setmana, freqüència que podem considerar alta, també s'incrementa un 4% en el primer experiment. Per contra, en el segon experiment minva un 4%.

La part que sí que disminueix clarament és la de les que practiquen esport menys d'una vegada per setmana. En el primer experiment trobem un 50% de noies que practiquen molt poc esport dins l'interval de 1-4 paraules recordades. Tanmateix, aquest percentatge es va reduint fins

que arriba al 29% en l'interval 9-12 paraules recordades. També en el segon experiment també cau d'un 40% fins al 26%.

Només falta mencionar la franja de la pràctica d'esport amb una freqüència d'un cop per setmana. És una freqüència baixa però no tant com la de menys d'una vegada per setmana així que els resultats obtinguts són una mica mediocres. En la primera prova augmenta un 4% i en la segona també experimenta un ascens del 13%, és a dir, des del 8% fins al 21%.

Els gràfics del gènere masculí en el primer dels experiments són bastant diferents entre ells. En el primer interval s'observa un percentatge nul de nois que practiquin exercici físic diàriament, xifra que s'incrementa fins al 40% en el segon interval però que acaba en un 26% al tercer interval. La quantitat de nois que practiquen esport entre dos i tres cops per setmana va en augment quan també incrementem l'interval (de menys memòria a més).

El percentatge de persones que fan esport amb molt poca freqüència comença sent molt alt però acaba disminuint fins al 11% dels enquestats. El percentatge d'enquestats que practiquen esport només un cop per setmana augmenta un 16% entre intervals.

Els resultats del segon experiment són bastant semblants, amb també un increment en la freqüència màxima d'esport; una disminució tal fins a arribar a 0 en el tercer interval pel que fa la freqüència mínima d'exercici; i l'increment notable d'aquells qui duen a terme activitats esportives una vegada a la setmana. Per contrari, s'observa també un declivi del percentatge de la freqüència de dues o tres vegades per setmana.

En conclusió, hem pogut veure com l'esport guarda una influència directa sobre la memòria si bé hem observat com aquells que practiquen esport amb més freqüència es troben concentrats sobretot en els intervals dels que presenten més memòria de treball. Alhora, també ens adonem que entre els que presenten menys memòria hi trobem un alt percentatge de gent que fa molt poc exercici físic.

5.4.5.2. Memòria a llarg termini

Pel que fa la connexió entre l'esport i la memòria a llarg termini s'han fet les següents observacions.

Les tres gràfiques del sector femení no duen cap a una informació concreta. Pel que hem pogut veure, els percentatges pertinents a les noies que practiquen exercici amb més freqüència, és a dir, cada dia o bé tres cops per setmana, es redueixen a mesura que augmentem el nivell de MLT. El percentatge de les que fan esport cada dia tan sols minva un 2% en total però el de les que en practiquen de dos a tres cops a la setmana es redueix fins un 19% en la totalitat dels tres intervals.

Seguint la mateixa línia, la quantitat de noies que practiquen molt poc esport o molt poc sovint augmenta als bons nivells de memòria a llarg termini.

Ara bé, si ens traslладem al sector masculí veiem com clarament augmenta el percentatge de nois que practiquen esport cada dia en relació a l'augment de memòria a llarg termini, i ho fa pel valor del 20%. També crida l'atenció el fet que la franja dels que menys esport practiquen, es redueix entre el primer i el segon interval però acaba fins i tot desapareixent a l'últim interval.

Ens trobem doncs en un encreuament de conclusions ja que, si tenim en compte els gràfics del sector femení, hauríem de rebutjar la hipòtesi que l'esport afavoreix l'eficàcia de la memòria a llarg termini, però és clar que amb els gràfics de l'àmbit masculí, la hipòtesi seria vàlida sense problemes.

Per tant, assumim que hi ha també una relació entre la pràctica d'esport i el desenvolupament de la memòria a llarg termini encara que no es fa tan òbvia com la connexió que hem observat entre l'esport i la memòria de treball.

5.4.6. DOMINI D'INSTRUMENTS

Segons moltes investigacions, tocar instruments és una activitat que representa l'activació de pràcticament tots els mecanismes cerebrals. Hi ha una gran estimulació entre neurones, sobretot en l'hemisferi esquerre però també en el cos callós, de manera que facilita l'intercanvi d'informació i la sinapsi entre hemisferis cerebrals. A més, com que es tracta de tocar l'instrument i no només d'escotar música també s'activa la part cerebral que controla l'activitat motora. Amb tot això és obvi que la memòria queda notablement facilitada i consolidada per un músic en comparació amb algú que no sap tocar cap instrument.

5.4.6.1. Memòria de treball

En aquesta pregunta sí que s'observa amb claredat la tendència cap al no. Un gran percentatge dels joves enquestats no toquen cap instrument, però també hi ha una part que sí que ho fan i, han obtingut resultats en el test bastant més positius que els que no.

Pel que respecta la part femenina, veiem com en el primer experiment el percentatge de noies que no toquen cap instrument disminueix en funció que pugem a intervals de més bons resultats al test de memòria. Pel mateix fet, augmenta el percentatge de noies que sí que toquen instruments des del 12% fins al 37%. També en el segon experiment s'observa un increment fort, des del 17% fins al 27%.

Amb els nois passa el mateix. En la primera prova ascendeixen els percentatges des del 25% fins al 37%, reduint al seu pas el percentatge de nois que no toquen instruments. En la segona prova però hi ha una diferència respecte al primer interval i és que un gran percentatge pertany als que toquen instruments. Aquesta xifra va minvant en el segon interval però torna a incrementar-se en el tercer interval.

Així doncs, queda més que demostrat que saber tocar instruments també ens facilita a l'hora de retenir conceptes i informació.

5.4.6.2. Memòria a llarg termini

Analitzant la pràctica d'instruments musicals des del punt de vista de la memòria a llarg termini veiem poca variació en els gràfics de noies, ja que entre el primer i el segon interval mostra una davallada però que acaba recuperant al tercer interval, recuperant la forma original. De totes maneres és un percentatge del 25%, la qual cosa significa que una de cada quatre noies enquestades dominen un o més instruments musicals.

En el sector masculí trobem quelcom diferent i diria jo que excepcional i és que en l'interval de menys MLT hi trobem un percentatge del 64% de nois que afirmen tocar instruments. Aquesta xifra però es redueix en el segon interval però torna a experimentar un ascens del 12% d'acord amb el nivell de major memòria a llarg termini.

5.4.7. HORES D'ESTUDI

5.4.7.1. Memòria de treball

A grans trets, podem saber fàcilment que les franges dominants són dels que dediquen entre una i dues hores diàries a l'estudi i dels que n'hi dediquen entre dues i tres.

Pel que fa les noies, vegem com en la primera prova augmenta gradualment (de menys a més memòria de treball) el percentatge de gent que estudia més de tres hores diàries, fins arribar al 21%. Com a contrapunt però, sí que queda reduïda progressivament la franja dels que estudien entre dues i tres hores, que els consideràrem també una important dedicació a l'estudi. El que s'esperaria és que el percentatge d'estudiants que estudien menys hores es reduís a mesura que pugem d'interval però en aquest primer cas la franja dels que estudien una hora o menys es manté constant i la franja dels que estudien entre una i dues hores també ho fa.

Ara bé, si mirem el segon experiment trobarem com a punt comú un ascens del percentatge d'estudiants que dediquen més de tres hores a l'estudi, des d'un 19% al primer interval fins a un 23% al tercer. Malgrat això, també es redueix la franja d'estudi d'entre dues i tres hores. Pel que fa les parts dels que estudien menys, en lloc de reduir-se, augmenten. Aquest punt intermedi, el dels que estudien entre una i dues hores, va en augment.

En el sector masculí pel que el primer experiment refereix, no veiem la mateixa pujada de la franja dels que dediquen més de tres hores d'estudi, però d'altra banda l'increment el veiem en aquells nois que estan entre dues i tres hores diàries estudiant, increment del valor d'un 17%. Tot i que la franja dels que dediquen menys temps a l'estudi també pateix un ascens, és tan sols del 3%. Quant a la franja intermèdia es redueix del 56% fins al 42%.

En el segon experiment els resultats són molt similars: els que estudien més de tres hores diàries es redueixen del 14% al 6%, mentre que augmenta el percentatge de nois que estudien de dues a tres hores pel valor d'un 7% de diferència entre el tercer interval i el primer. Els que menys estudien augmenten progressivament del 24% fins al 35% i el terme mitjà té una reducció del 10% en total.

Els resultats no són absolutament clars i explícits com per poder treure conclusions sòlides. Això es pot deure a què no necessàriament per estudiar més hores puguis tenir més memòria, ja que hi ha molts altres factors que hi intervenen (factor genètic, per exemple). També cal dir que no per estudiar més hores vol dir que estiguin sent aprofitades correctament, sinó que pot ser que algú que estudia menys hores adquireixi més coneixements que algú que s'hi passi més hores però més desaprovechades.

No obstant, sí que s'observa comunament uns millors resultats per part dels que estudien entre dues i tres hores i els que n'estudien més de tres i és que, com és d'esperar, l'estudi activa mecanismes del cervell que participen en la memòria i, per tant, la relació existeix.

5.4.7.2. Memòria a llarg termini

Pel costat ara de la memòria a llarg termini podem percebre en els gràfics de l'àrea femenina com el percentatge dels que estudien menys hores diàries es va reduint a mesura que canviem d'interval, passant de representar el 18% fins al 12% de les enquestades. També les noies que estudien entre una i dues hores diàries, cosa que es pot considerar com una de les opcions de menys hores d'estudi, va minvant en els nivells superiors de MLT.

Per tant, el percentatge de noies que estudien entre dues i tres hores augmenta a mesura que pugem el nivell de memòria a llarg termini pel valor d'un 20% en total mentre que l'opció de les que afirmen estudiar més de tres hores diàries també pateix un increment del 6%.

L'àrea masculina mostra uns resultats més dispersos. Veiem tant en el primer interval (de menys memòria) com en l'últim (de més memòria) un percentatge molt alt de nois que tan sols estudien una hora o menys al dia, suposant en els dos casos més de la meitat dels enquestats. No obstant, aquests resultats són molt menors al segon interval en el qual es redueixen fins arribar al 15% del total.

El percentatge més important de nois que estudien entre dues i tres hores, és a dir, un temps considerable, el trobem també en el nivell intermedi de MLT i on es concentren els que estudien més de tres hores diàries és al nivell primer, el de menys MLT.

Així doncs, totalment contrari als gràfics de l'àrea femenina, veiem com on es dóna el major percentatge de nois que estudien poc és al nivell màxim de MLT.

Les conclusions que en podem treure doncs, són molt variables segons si ens fixem en els gràfics masculins que si ho fem en els femenins. Cal tenir en compte, com ja s'ha fet menció en l'anàlisi dels experiments de memòria de treball que, el factor genètic juga un paper molt important en aquesta pregunta sobretot. No necessàriament hi ha d'haver una relació directa entre estudiar moltes hores diàries i tenir bona memòria. Malgrat tot, si que hem vist en el gràfic que fa referència a les noies com les que més estudien han obtingut millors resultats de memòria a llarg termini i és que l'estudi no és més que una estimulació cognitiva tal com la lectura o escriptura a més de l'emmagatzematge de conceptes a llarg termini.

5.4.8. INTERFERÈNCIES DURANT L'ESTUDI

Amb aquesta pregunta s'intenta demostrar el poder de les interferències que, com ja havíem parlat a la part més teòrica del treball, són elements que dificulten i interfereixen en la codificació i l'emmagatzematge d'informació. Si els enquestats tenen per costum tenir interferències mentre estudien, és a dir, mentre adquireixen coneixements, podria reduir-se el seu poder memorístic.

5.4.8.1. Memòria de treball

Així doncs veiem com en els gràfics femenins del primer experiment predomina els que són més ambigus i diuen que tan sols a vegades tenen la televisió engegada o el mòbil a prop mentre estudien. No obstant, sí que podem apreciar una reducció lleugera dels que estudien amb interferències als intervals de més bon nivell mnèsic. D'altra banda, augmenta progressivament el percentatge de noies que no permeten mai interferències en l'estudi, des d'un 23% fins al 31%.

Tenint en compte ara el segon experiment, també trobem un terme mig oscil·lant al voltant del 50% alhora que trobem els que sí que permeten interferències al voltant del 20% en els dos primers intervals i pujant fins al 32% en el tercer interval. El percentatge de noies que no permeten interferències es manté bastant estable.

Quant al primer experiment dels nois sí que veiem més clar el declivi del "sí" a mesura que pugem de nivell de memòria de treball, ja que es passa del 56% fins a tan sols un 32%. Com a conseqüència, el percentatge dels que no estudien amb la televisió o telèfon mòbil també experimenta un notable ascens del 24%. Els que ho qualifiquen per "a vegades", no varien gaire en els intervals.

Pel que fa la segona prova també el "sí" es redueix a pràcticament la meitat del percentatge en el tercer interval respecte del primer, de la mateixa forma que el "no" augmenta fins a convertir-se en més de la meitat dels participants que han obtingut un resultat de més de 13 imatges encertades en el segon experiment.

Per tant, queda demostrat com les interferències afecten directament a l'adquisició de memòria de treball, si bé hi poden haver excepcions que poden concentrar-se encara que tinguin el mòbil o la televisió a prop. El cas és que la memòria és atenció i l'atenció és més forta si només tenim una reclamació d'aquesta. Si, per contra, tenim més d'un element que crida la nostra atenció, aquesta es disgrega i perd eficàcia.

5.4.8.2. Memòria a llarg termini

De la mateixa manera que en la memòria de treball, les dades que relacionen les interferències durant l'estudi i la memòria a llarg termini pel que fa les noies es caracteritzen per una reducció de les que sí que permeten interferències a mesura que augmentem el nivell de MLT, pel valor d'un 11%. De la mateixa manera, les persones que no permeten interferències es troben en major proporció en el tercer interval, el que pertany al millor nivell de MLT i es troba representant un 39%, un 13% més que en el segon interval i un 22% més que en el primer. Tot i així, el percentatge dominant en tot moment és el d'aquelles noies que no concreten ni amb un sí ni amb un no, sinó que es decanten per l'opció "a vegades", oscil·lant al voltant del 50% en els tres intervals.

Fixant-nos ara en el sector masculí observem d'entrada que la porció de nois que marquen l'opció "a vegades" no és dominant sinó que es decanten més per l'afirmació i per la negació. Malgrat això, el percentatge de nois que permeten interferències mentre estudien és lleugerament major en el tercer interval que en el primer tot i que en el segon és on la porció es mostra menor. Val a dir que en els tres casos són xifres molt majors a les de les noies i varien entre el 35% i el 45% aproximadament.

Per contra, el percentatge de nois que neguen les distraccions mentre estudien es manté major en comparació amb les noies en els tres intervals. Ara bé, en lloc d'incrementar-se a mesura que pugem de nivell de MLT, el que fa és reduir-se.

Com a conclusió es pot dir que, malgrat que no és el factor de més influència sobre la memòria a llarg termini, sí que hi manté certa relació, com passa en la memòria de treball.

5.5. OBSERVACIONS INDEPENDENTS A L'ANÀLISI

En aquest apartat es veuran certes apreciacions que s'han trobat a l'analitzar els experiments i que he considerat prou importants com per mencionar-les.

5.5.1. AUTOAVALUACIÓ DE LA MEMÒRIA

En primer lloc, farem una valoració de la pregunta que fa referència a l'autoavaluació de la memòria. Els gràfics també els podreu trobar en l'annex. No obstant, els gràfics no han estat dividits per sexe sinó que he generalitzat els resultats degut a què és una pregunta molt orientativa i d'observació general.

Hi podem comprovar doncs com els majors percentatges de joves que consideren tenir bona memòria es troben concentrats en els intervals de més memòria, tant pel que fa la memòria de treball com la memòria a llarg termini. Per donar xifres, suposen un 50% dels que tenen bona memòria de treball i un 60% dels que posseeixen un nivell alt de MLT.

La porció dels que consideren tenir mala memòria és bastant petita en tots els gràfics malgrat que on és major és al primer interval de memòria de treball i en el primer de la memòria a llarg termini. Ara bé, el percentatge més alt és un 33% en el primer interval de MLT.

Els que es consideren en el punt mig representen en tot moment una mitjana del 40% o 50% dels participants.

Així doncs, veiem que coincideixen significativament els intervals del que considerem bona memòria amb l'opinió dels mateixos enquestats pel que fa l'autoavaluació de la memòria. Amb això volia comprovar si tothom tenia un coneixement del seu nivell de desenvolupament per així saber potenciar-la i exercitar-la.

Val a dir, que al final de tot del qüestionari vaig fer una anotació dient a partir de quina xifra (segons el nombre de paraules i imatges que havien recordat) podien considerar que tenen bona memòria.

5.5.2. TÈCNiques DE MEMÒRIA

Malgrat que l'essència de l'experiment de memòria a curt termini era que les paraules es recordessin independentment, raó per la qual les paraules no tenen relació entre elles, hi ha hagut un dels participants que ha utilitzat una curiosa forma de recordar les paraules. S'allunya, això sí, de l'estudi plantejat perquè la idea és que no es creïn relacions entre paraules però val la pena mencionar el mètode que va utilitzar.

El que ens explica la participant és que recordarà les paraules creant un conte que les relacioni entre elles. Aquí veiem explícitament la seva resposta:

Mitjançant un conte:

Estava tocant el TAMBOR quan vaig apartar la CORTINA per tocar la CAMPANA de l'ESCOLA mentre prenia un CAFÈ amb el meu PARE, que és PAGÈS.

Em vaig sonar el NAS i se'm va caure una MONEDA de COLOR rosa.

Tot i que només recorda deu de les dotze paraules plantejades, ha utilitzat una mnemotècnica que li facilita la recuperació d'informació ja que s'estableix una relació entre mots que inicialment no tenien vinculació entre ells. Com a apunt diré que la mnemotècnica va sorgir en l'antiguitat, quan no hi havia recursos que ajudin a recordar (vídeos, ordinadors..) i només existia l'escriptura. Per aquest motiu, es treballava molt més la memòria i es buscaven mètodes per recordar millor. L'associació de conceptes o fer rimar els elements són algunes de les regles mnemotècniques.

5.5.3. MEMÒRIA VISUAL I VERBAL

Una altra observació que crida l'atenció és el fet que pràcticament tots els participants de l'enquesta han obtingut millors resultats en l'experiment amb imatges que en el del llistat de paraules. Alguns, fins i tot han doblat la xifra d'un experiment a l'altre. Això pot ser degut a què amb les imatges ja estem creant una relació (entre la imatge i el seu significat) i la recuperació de la informació és més fàcil.

6. ENTREVISTES

Per tal de donar més credibilitat al meu estudi i aconseguir un projecte complet vaig decidir contactar amb algú expert en matèria que em pogués resoldre incògnites pendents i, a més, em donés una visió professional del tema. Per fer-ho podia acudir a un psicòleg, a un psiquiatre o bé a un neuròleg. Em vaig decantar per l'última opció així que vaig començar a navegar per la xarxa fins a trobar algun pont de contacte per així poder sol·licitar entrevistes. Finalment he aconseguit dues entrevistes, l'una és amb el doctor Adrià Arboix i, la segona, amb la doctora Teresa Casadevall. A continuació faré esment del fruit d'aquestes entrevistes.

6.1. ENTREVISTA A ADRIÀ ARBOIX¹⁴

El doctor Arboix és un neuròleg associat a l'Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears, a la Societat Catalana de Neurologia, a la Sociedad Española de Neurología a més de la European Neurology society i la European Stroke Council. El càrrec que ocupa és de neuròleg consultor a l'hospital universitari del Sagrat Cor, de Barcelona. A més també treballa com a professor de Neurologia de la UB. Les seves línies d'investigació es decanten per les malalties vasculars cerebrals.

Així doncs, semblava ser adequat per a fer una aportació al meu projecte i li vaig sol·licitar una entrevista. Em va concedir l'entrevista, que va tenir lloc a l'Hospital del Sagrat Cor de Barcelona.



Figura 11. Fotografia del doctor Adrià Arboix i Damunt

Primer de tot, vam parlar sobre els factors que ajuden o dificulten el desenvolupament de la memòria, ja que m'interessava per poder comparar-ho amb les conclusions extretes del formulari. Així doncs, el doctor Arboix proposa la importància principal del factor genètic.

¹⁴ Transcripció de l'entrevista a l'annex C.

Tanmateix afirma que l'estimulació cognitiva és favorable al desenvolupament de memòria. És a dir que factors com l'estudi continuat, la música i el domini d'idiomes influeix directament en la memòria.

A més però, afegeix un factor que jo no podia determinar des de el meu estudi pràctic i és que l'alimentació també té un paper clau en la memòria. Una dieta desequilibrada o poc sana pot derivar en una pèrdua de memòria. Parlant més a nivell molecular, el dèficit de vitamina B-12 o d'àcid fòlic afectar negativament a la nostra capacitat per recordar.

El doctor insisteix sobretot en la relació directa entre l'atenció i la memòria i és que si no estem atents en el moment de la codificació és molt difícil adquirir un record. Afirmar que cal saber enfortir els mecanismes de facilitació per poder recuperar un record, és a dir, que com més associacions hi hagi cap a un record, més fàcil ens serà de recordar-ho.

A més, el doctor va fer una aportació important amb el seu article sobre l'amnèsia transitòria, del qual hem parlat en apartats anteriors.

6.2. ENTREVISTA A TERESA CASADEVALL¹⁵

La doctora Casadevall és una neuròloga associada a la Societat Catalana de Neurologia i exerceix el seu ofici a l'Hospital Comarcal Sant Jaume de Calella. Les seves línies d'investigació es basen en la neurologia clínica.

Em vaig posar en contacte amb ella i va accedir a concedir-me una entrevista. No obstant, va preferir respondre-la via correu electrònic per falta de temps per reunir-nos.



Fotografia de la doctora Teresa Casadevall i Codina.

De la mateixa manera que deia el doctor Arboix, Casadevall parla en primer lloc de què el factor determinant són els gens. Ara bé, també acorda en què l'element provat científicament que ens garanteix millor memòria és realitzar activitats d'estimulació cognitiva tals com aprendre i practicar llenguatges.

¹⁵ Transcripció de l'entrevista a l'annex C.

D'altra banda, assegura que l'alimentació i l'exercici físic influeixen a nivell fisiològic i molecular pel que fa la memòria. Segons explica, les dietes sanes i l'oxigen que ens aporta l'exercici físic minimitzen els mecanismes d'oxidació-reducció que impliquen la mort cel·lular.

Vaig preguntar-li a què es deuen els errors de recuperació d'informació, que moltes vegades classifiquem com a oblit i el primer que la doctora accentua és l'atenció. Cal mantenir l'atenció en allò que volem codificar i emmagatzemar. Segons diu, però, els mecanismes són molts i molt diversos dins el cervell. Per tal de generar un record haurem d'activar el lòbul frontal per mantenir l'atenció, el lòbul temporal per generar la memòria i emmagatzemar-la i un conjunt de diversos sistemes que ens proporcionaran pistes i connexions per poder recuperar posteriorment la informació desitjada. El problema és que hi ha vegades que no focalitzem l'atenció en allò que volem recordar i tenim altres tasques que ens interfereixen impedim que aconseguim recuperar les dades emmagatzemades. El procés de recuperació necessita molta energia, provoca canvis a nivell molecular i tot en mil·lèsimes de segon i és per això que no podem recordar-ho si a més d'aquest esforç que fa el nostre cervell, estem realitzant altres tasques.

També fa menció de l'angoixa i l'estrès com a obstrucció de la recuperació de memòria.

Amb Casadevall vam parlar també sobre el que sovint es diu que la memòria és un mecanisme imperfecte i li vaig preguntar si realment es pot considerar imperfecte o bé som nosaltres que no sabem gestionar-la. El que lla proposa és que la imperfecció i els errors que es puguin donar en la memòria sovint deriven de la nostra mala gestió. Com comenta, les neurones generadores de memòria necessitem molta energia, nivells molt correctes de glucosa a més de molta irrigació sanguínia, molt d'oxigen. Per això és molt fàcil que aquest procés es vegi afectat per agressions derivades de les nostres males costums, tals com mala alimentació, vida sedentària i tòxics ambientals. Ara bé, també hi ha el factor natural (mutacions genètiques i mecanismes d'envelliment). El que Casadevall proposa és la memòria com a un mecanisme fràgil i susceptible a molts factors.

Una incògnita que tenia jo al cap era saber com és que l'oblit es dona principalment en la memòria explícita (de fets) i no a la implícita (la d'habilitats) i el que la doctora em va respondre és que la memòria implícita es va generant a base de repetició i té com a substrat anàtic substància blanca subcortical, que regula mecanismes com caminar. Com a característica general, aquestes estructures són més antigues i estan millor dotades de mecanismes que els aporten nutrients, reg sanguini i nutrients i, alhora, són menys susceptibles a agressions. És per això i per la repetició que la memòria implícita és menys susceptible a l'oblit.

D'altra banda, vaig voler saber si hi ha factors que facin a una persona més susceptible de patir una malaltia que comporti pèrdua de memòria. Casadevall torna a fer referència als mals hàbits, però també a la diabetis, la hipercolesterolèmia, sedentarisme com a factors que ens apropen a patir una malaltia que afecti a la nostra memòria. Això sí, sempre està present la predisposició genètica.

Per acabar, vaig comentar-li una de les observacions del qüestionari, el fet que tots els participants obtinguessin millors resultats en l'experiment de les imatges que en el del llistat de paraules. El que em va proposar és que amb l'experiment visual el que fem és facilitar la codificació donant més informació que en la prova de les paraules (pel que fa la forma, color, relació espacial...). Afegeix també que en l'Alzheimer es conserva la memòria visual fins a estadis avançats i que per això no és una prova vàlida per diagnosticar aquesta patologia en les seves fases inicials.

La doctora Casadevall coincideix amb el doctor Arboix en el punt que encara falta molt per investigar sobre la memòria i que és un mecanisme tan complex que costa que neurocientífics, psicòlegs i neuròlegs es posin d'acord pel que fa les definicions de la mateixa.

7. CONCLUSIONS

Arribats a aquest punt, ja podem dir com n'és d'important la memòria i el seu correcte funcionament per a poder realitzar amb èxit les nostres tasques quotidianes.

El que està molt clar és que la memòria implica una sèrie de processos molt complicats, activant diverses zones cerebrals, provocant molta activitat biomolecular, comportant una gran despesa energètica per poder dur-se a terme. És per el seu nivell de complexitat que és tan propensa a cometre errors i a oblidar o senzillament no poder recuperar la informació necessària en el moment just. La memòria té com a base la plasticitat sinàptica, coneguda com a la relació i la velocitat en què es produeix la sinapsi o connexió entre neurones.

Hem pogut posar a prova tot un conjunt d'elements que hem considerat que podrien tenir relació amb el procés mnèsic i, a més, hem comentat els resultats amb experts en neurologia. Ignorant el factor genètic que, sens dubte, està present i que és de gran importància en el millor o pitjor desenvolupament mnèsic, s'ha vist com hi ha factors que afecten de manera molt directa al desenvolupament de la memòria. Estem parlant principalment de tots aquells que tenen a veure amb l'estimulació cognitiva: la dedicació a l'estudi, els hàbits de lectura, el domini de diversos idiomes o la pràctica d'algun instrument musical. Totes les activitats plantejades anteriorment estimulen, per una banda o per l'altra, la sinapsi i, amb això, la connexió entre zones cerebrals amb el consegüent desenvolupament de la memòria.

A més, s'ha volgut veure la relació que pot tenir amb les emocions en algun cas, posant per exemple l'estrès en la vida quotidiana. S'ha observat que, sens dubte, existeix una relació encara que menys directa i no tant evident com els elements plantejats amb anterioritat. Se sap que l'amígdala, que és la part cerebral que controla els sentiments, té una participació en el procés de memòria, sobretot en els records amb component emocional, si bé tenim en compte que l'amígdala es troba formant part del sistema límbic i aquest és clau pel correcte funcionament de la memòria.

Altres variables que tenen relació amb la memòria però de manera més indirecta són tals com l'alimentació, l'esport i les hores de son. Segons ens han corroborat els dos experts entrevistats, l'alimentació equilibrada és fonamental per desenvolupar la memòria correctament i no patir problemes i alteracions en la mateixa.

A més, l'esport ens ajuda a aportar oxigen necessari per els processos mnèsics i alhora ajuda a reduir la mort cel·lular. Pel que fa les hores de son, hem vist a través de l'estudi que hem dut a terme i corroborant-ho amb un article elaborat per una comunitat científica suïssa com, durant el son la memòria es consolida i les zones d'emmagatzematge es desenvolupen. Per tant, cal dormir les hores necessàries per afavorir la memòria.

Cal dir però, que res de l'anterior mencionat no és vàlid si no gestionem bé el nostre poder memorístic, això és, parem atenció total a allò que voldrem recordar més endavant. Com ja hem dit, els mecanismes són complexos i necessiten molta energia, per tant, encara ho dificultem més si fragmentem la concentració i permetem interferències. Per aquest mateix motiu hem volgut comprovar la influència de les interferències en el procés mnèsic a través del nostre experiment i hem trobat una orientativa connexió entre factors. També podrem ajudar a la memòria afegint mnemotècniques, que ens ajudin a associar elements i, per tant, facilitar la recuperació.

Pel que fa les malalties que tenen a veure amb l'oblit trobem les que apareixen de sobte i les que són degeneratives. És obvi que no podem evitar aquestes malalties que apareixen degut a un gen que posseïm o, senzillament per atzar (tumors), però el que sí que podem evitar són els factors que ens poden predisposar a patir una patologia d'aquest tipus. Amb això, ens referim a evitar alcoholismes, dietes riques en greixos i la vida sedentària.

Malgrat tot, falta molta recerca per acabar coneixent realment tot el complex funcionament d'un mecanisme com és la memòria, ja que la ciència encara en desconeix una gran part.

8. RELACIÓ DE FONTS

BADDELEY, A. D. *Memoria humana. Teoría y Práctica*. Madrid: McGraw-Hill, 1999. Capítol 7. (extret de: <http://carolinazori.files.wordpress.com/2013/08/la-memoria.pdf>)

BRIGHTFOCUS FOUNDATION (2013). <http://www.brightfocus.org/espanol/alzheimer-y-demencia.html>

E. SMITH, Edward i NOLEN-HOECKSEMA, Susan. *Introducción a la psicología*. Madrid: Editorial Thomson Editores, 2003.

GALLARDO-TUR, Alejandro et al. “*Transient Global Amnesia Associated with an Acute Infaction at the Cingulate Gyrus*”. Case Reports in Neurological Medicine, V. 2014. Article 418180: 4 pàg.

INSTITUT NEUROLÒGIC DE LA MEMÒRIA
<http://www.institutneurologicmemoria.com/memoria01.html> (consultat el 20 de novembre del 2014)

LLISTERRI, Joaquim.
http://liceu.uab.es/~joaquim/general_linguistics/gen_ling/llenguatge_llengues/fonaments_biologicals/cervell_llenguatge/Llenguatge_cervell.pdf (Consultat el 14 de desembre de 2014)

NEUROKIWIA, amb patrocini i aval de NOVARTIS pharmaceuticals i Sociedad Española de Neurología <http://www.neurowikia.es/content/bases-neurobiologicas-de-la-memoria-y-amnesias> (consultat el 3 d'octubre del 2014)

PSICOTHEMA, Colegio oficial de psicólogos del Principado deAstúrias i Facultad y Departamento de Psicología de Oviedo (1999)
<http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=323> (Consultat el 20 de Juliol de 2014)

ROMÁN LAPUENTE, Francisco, PINO SÁNCHEZ LÓPEZ, María i RABADÁN PARDO, José.<http://ocw.um.es/cc.-sociales/neuropsicologia/practicass-1/practica-7.pdf> (Consultat el 6 de Novembre)

SCHWARTZ, Sophie. *“Dormir bien potencia la memoria”*. Häne, Justin i Turmo, Iván. 2008

SOCIETAT CATALANA DE NEUROLOGIA

http://www.scn.cat/docs/qui_es_qui/directori.pdf (Consultat el 30 de novembre de 2014)

VIVAS, Leticia. *“Bases neurobiológicas de la memoria y el aprendizaje”*

<http://www.mdp.edu.ar/psicologia/sec-academica/asignaturas/aprendizaje/BASES%20%20NEUROFISIOLOGICAS%20DE%20LA%20MEMORIA%20Y%20EL%20APRENDIZAJE-final.pdf> (consultat el 15 d'octubre del 2014)

VÍDEOS CONSULTATS:

TV3, QUÈQUICOM (2014). <http://www.tv3.cat/videos/4556271/Aprenentatge-i-memoria> (Consultat el 20 de setembre de 2014)

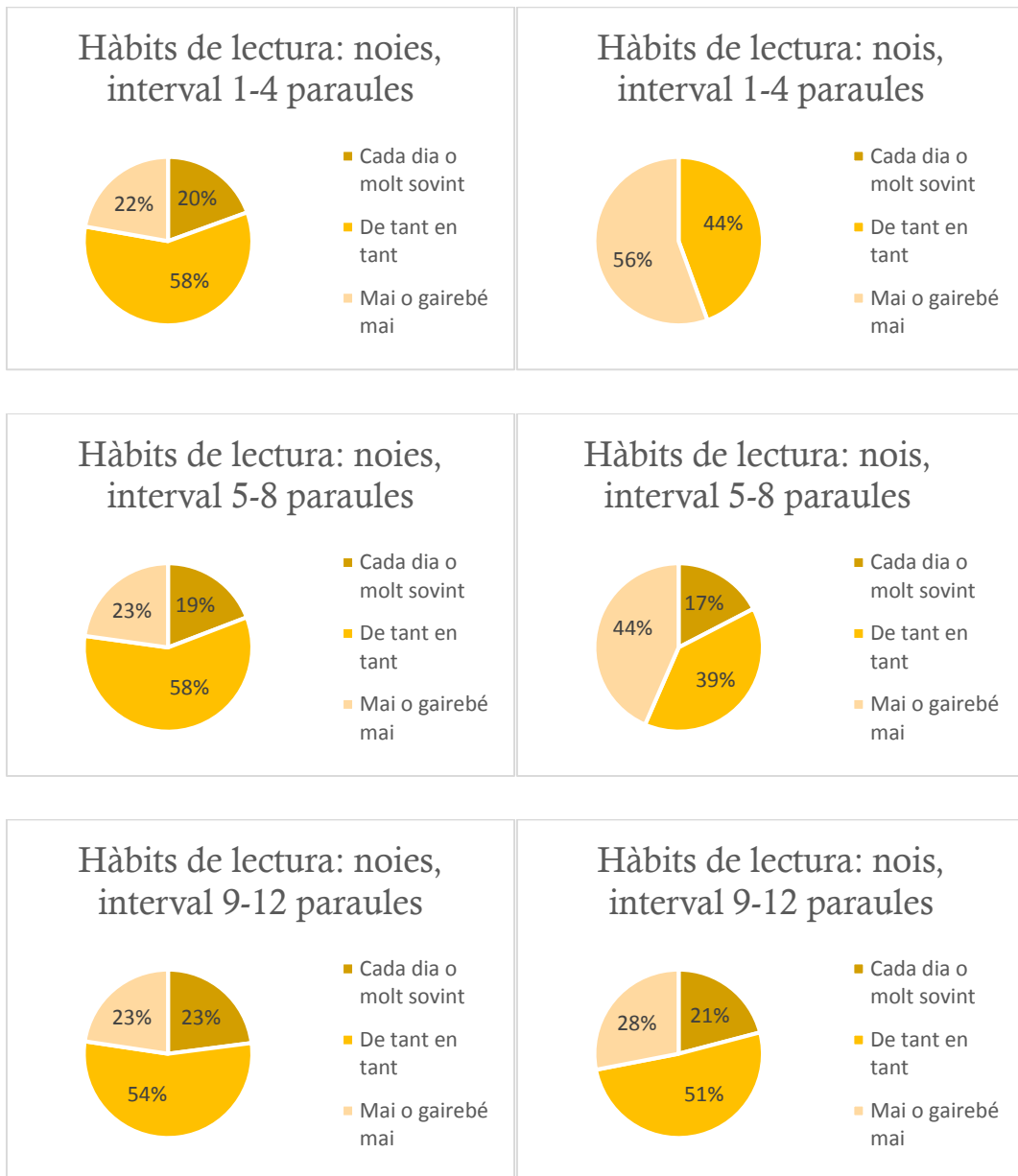
TVE, REDES. (2013) <http://www.rtve.es/television/20130616/como-se-conectan-neuronas/688322.shtml> (Consultat el 10 d'octubre del 2014)

9. ANNEX A: GRÀFICS CORRESPONENTS AL QÜESTIONARI

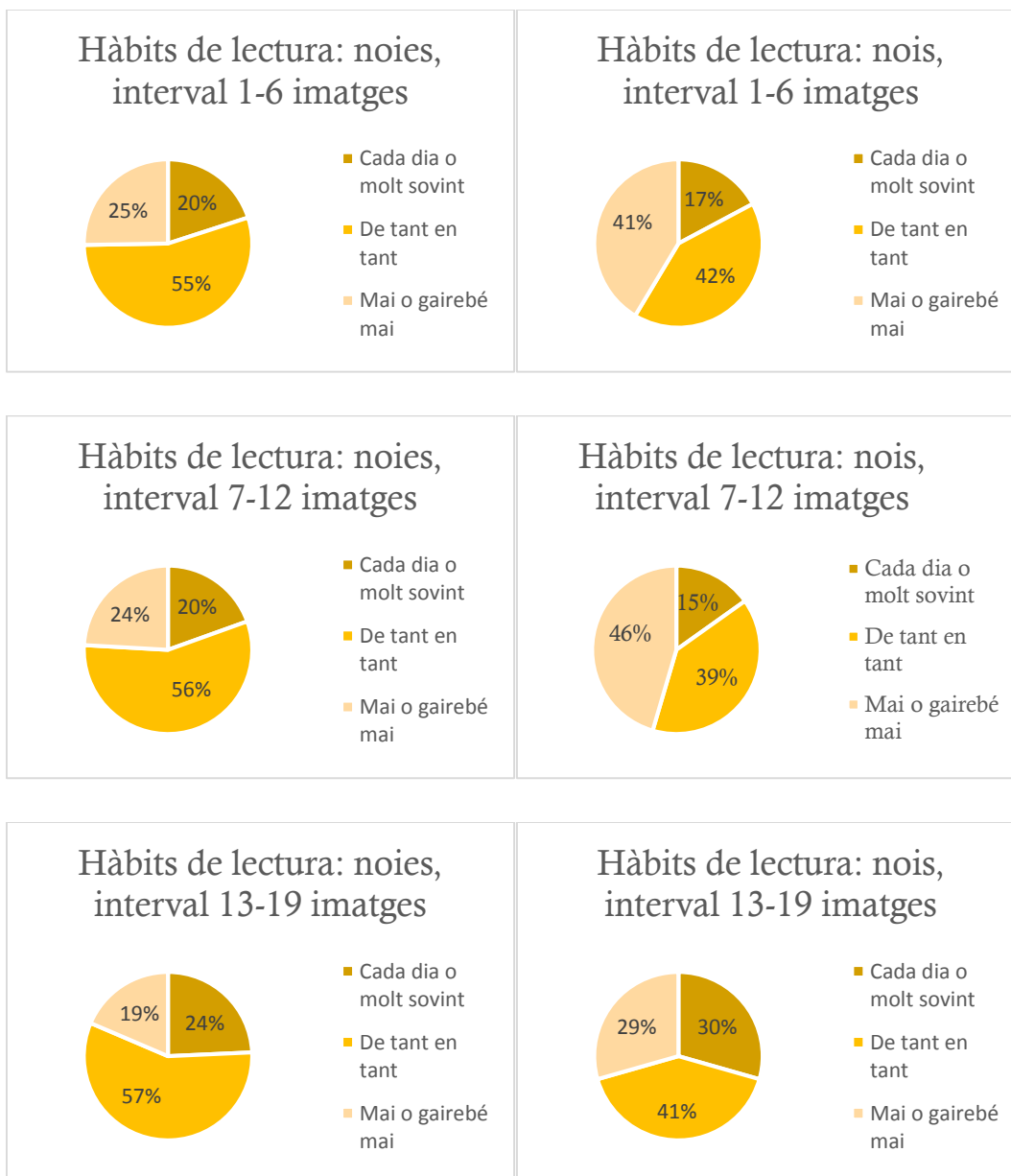
9.1. HÀBITS DE LECTURA

Memòria de treball

Primer experiment:

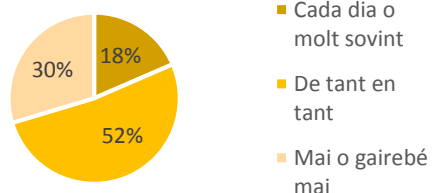


Segon experiment:

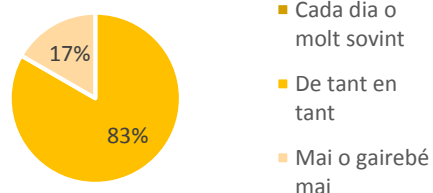


Memòria a llarg termini

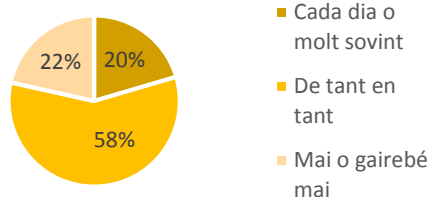
Hàbits de lectura: noies,
1er interval MLT



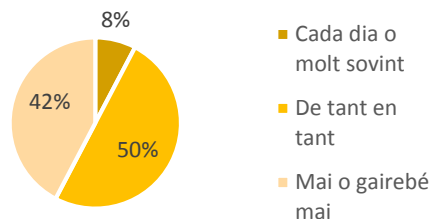
Hàbits de lectura: nois, 1er
interval MLT



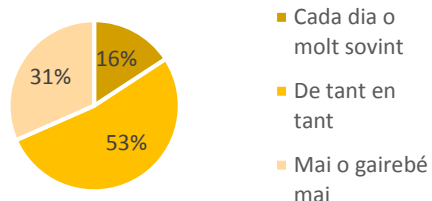
Hàbits de lectura: noies,
2n interval MLT



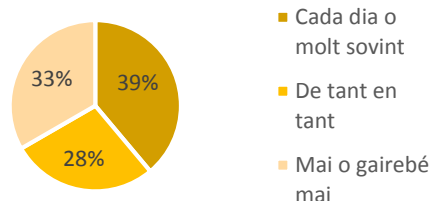
Hàbits de lectura: nois, 2n
interval MLT



Hàbits de lectura: noies,
3er interval MLT



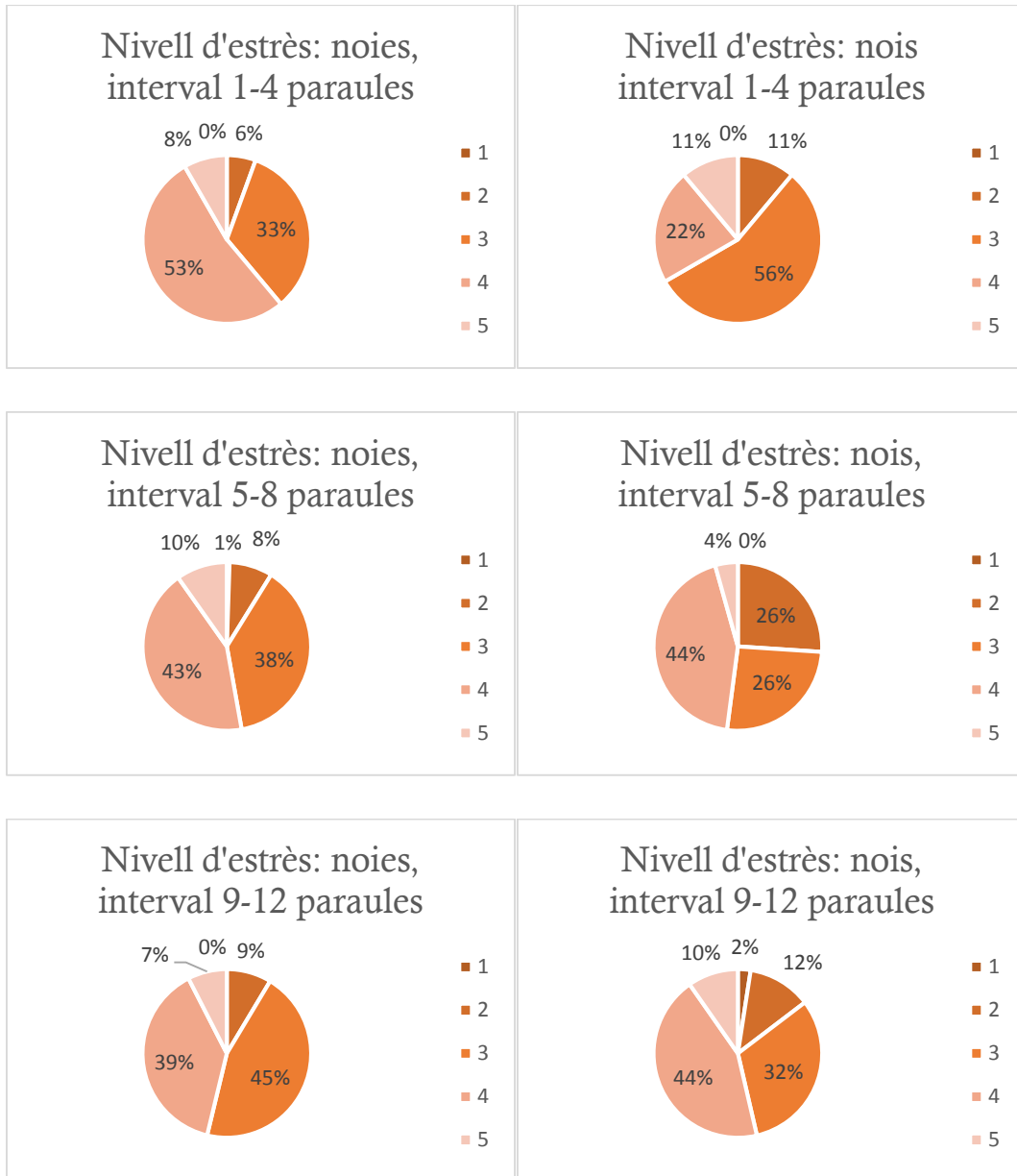
Hàbits de lectura: nois,
3er interval MLT



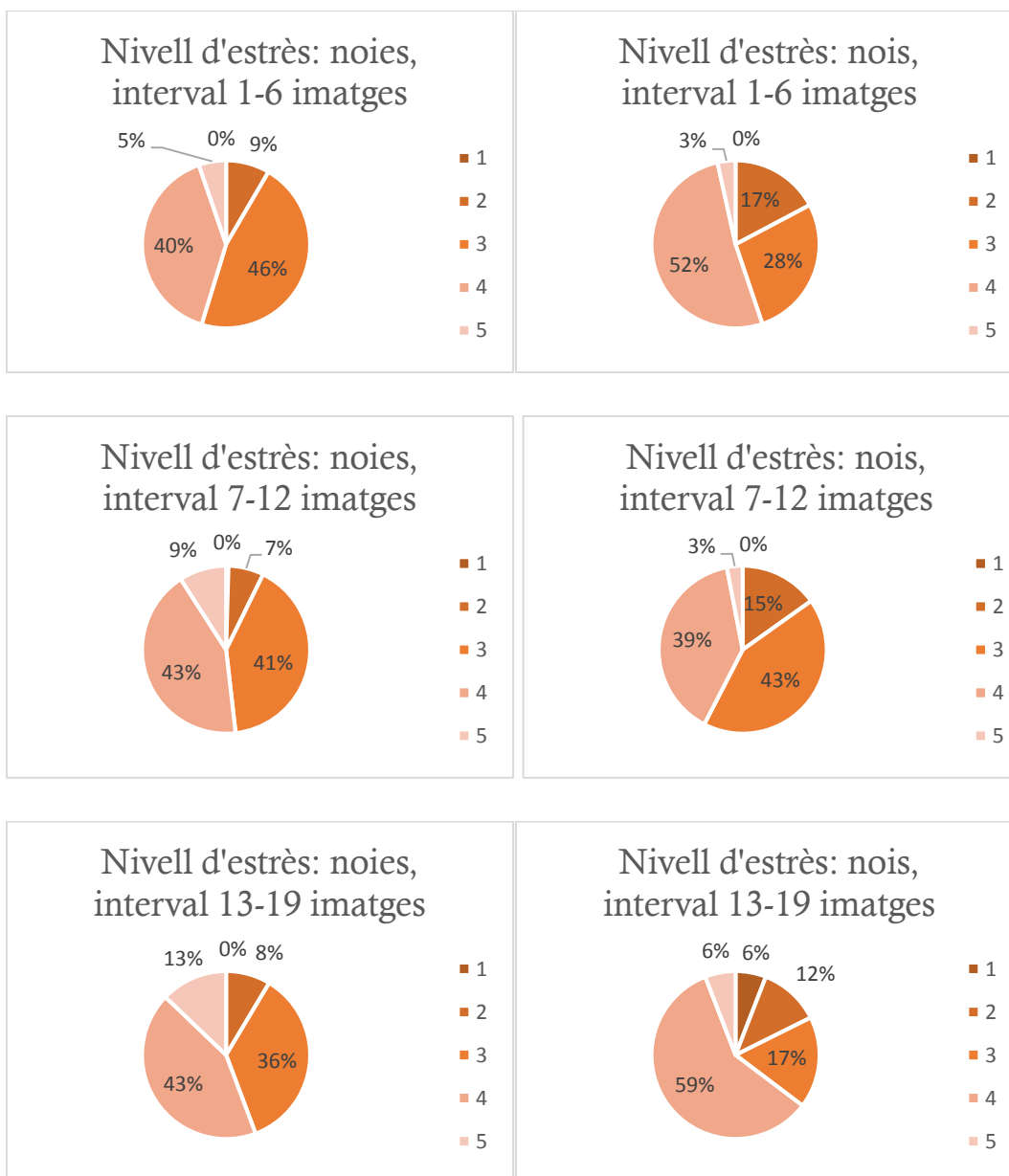
9.2. NIVELL D'ESTRÈS

Memòria de treball

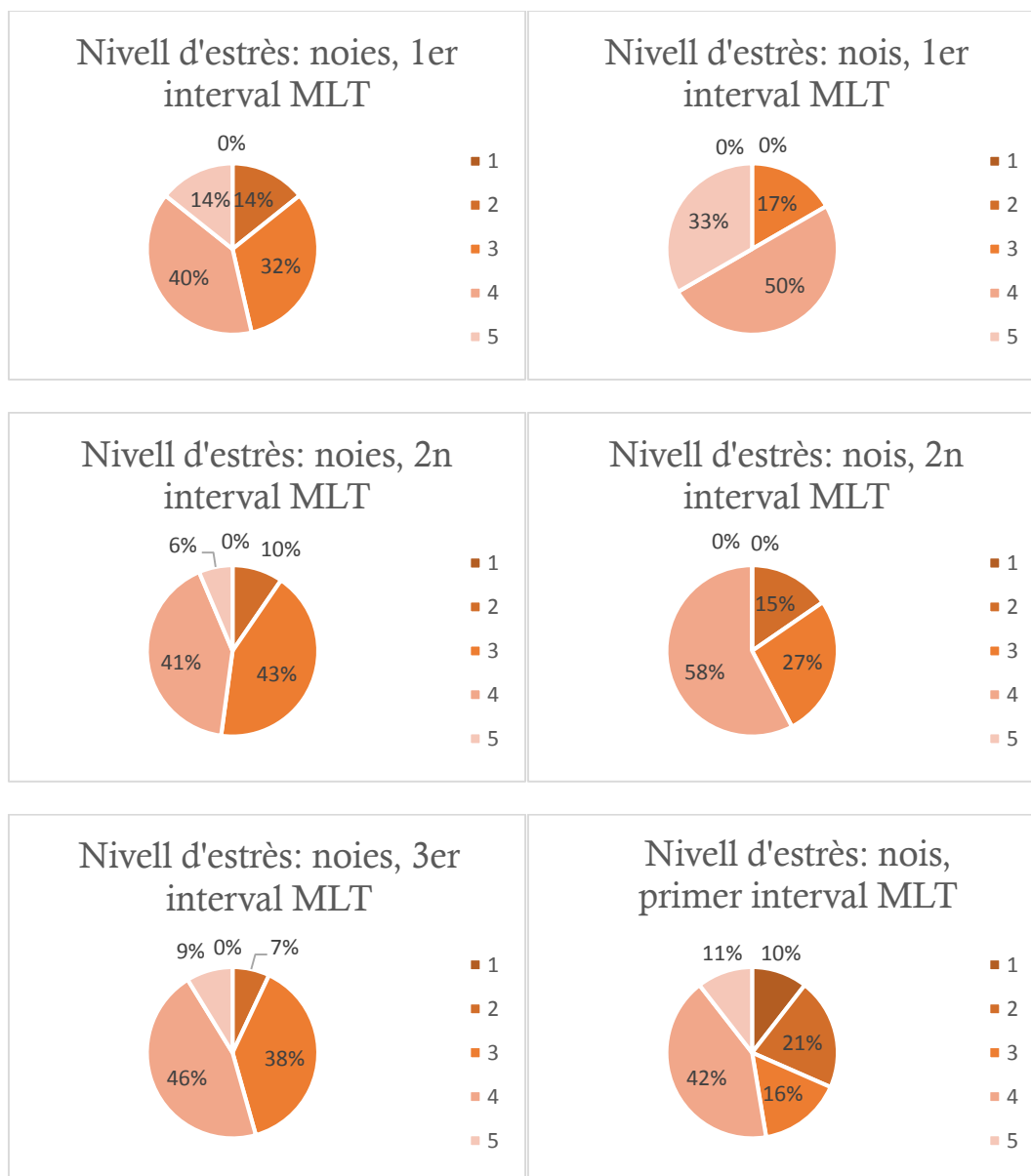
Primer experiment:



Segon experiment:

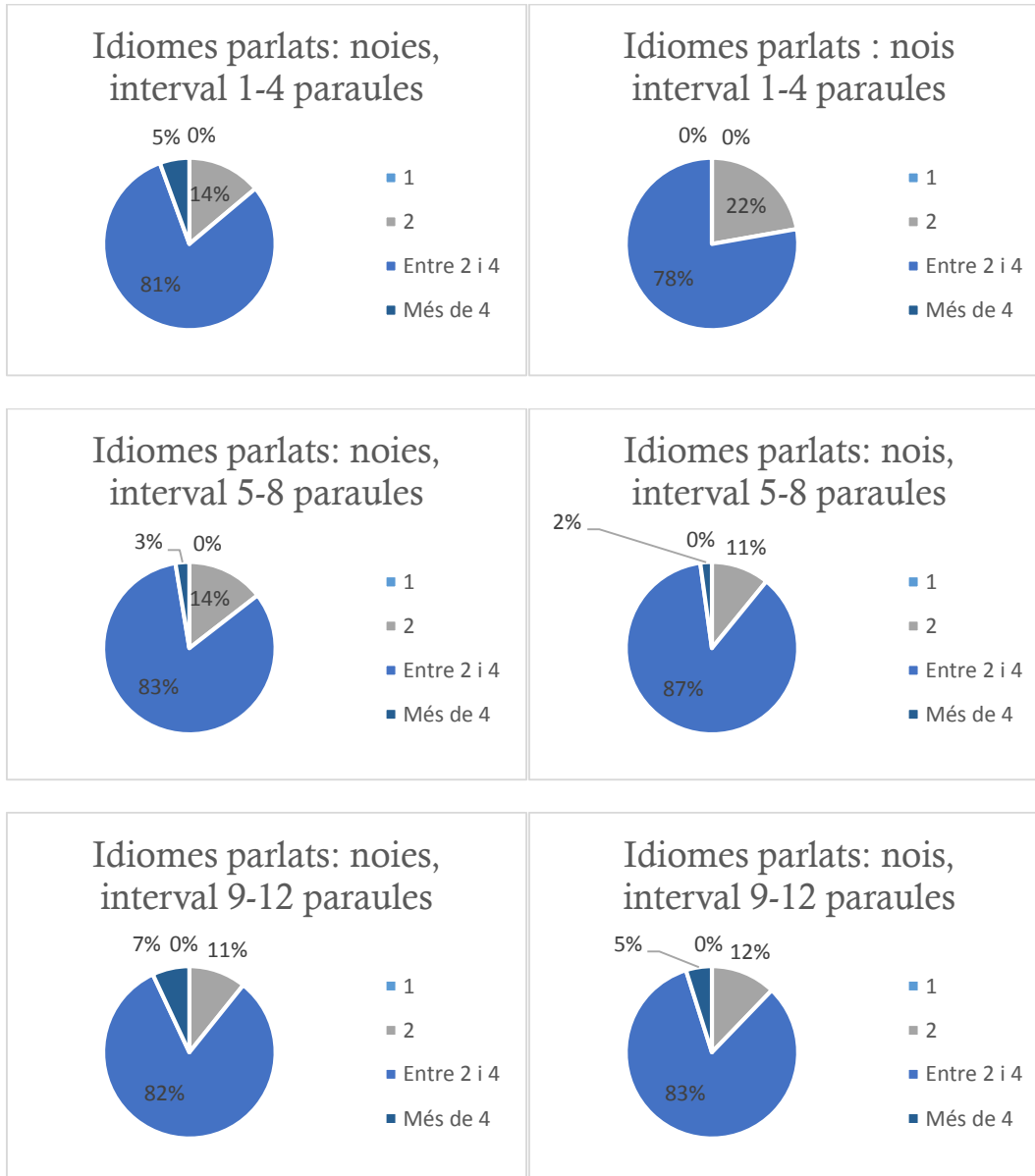


Memòria a llarg termini:

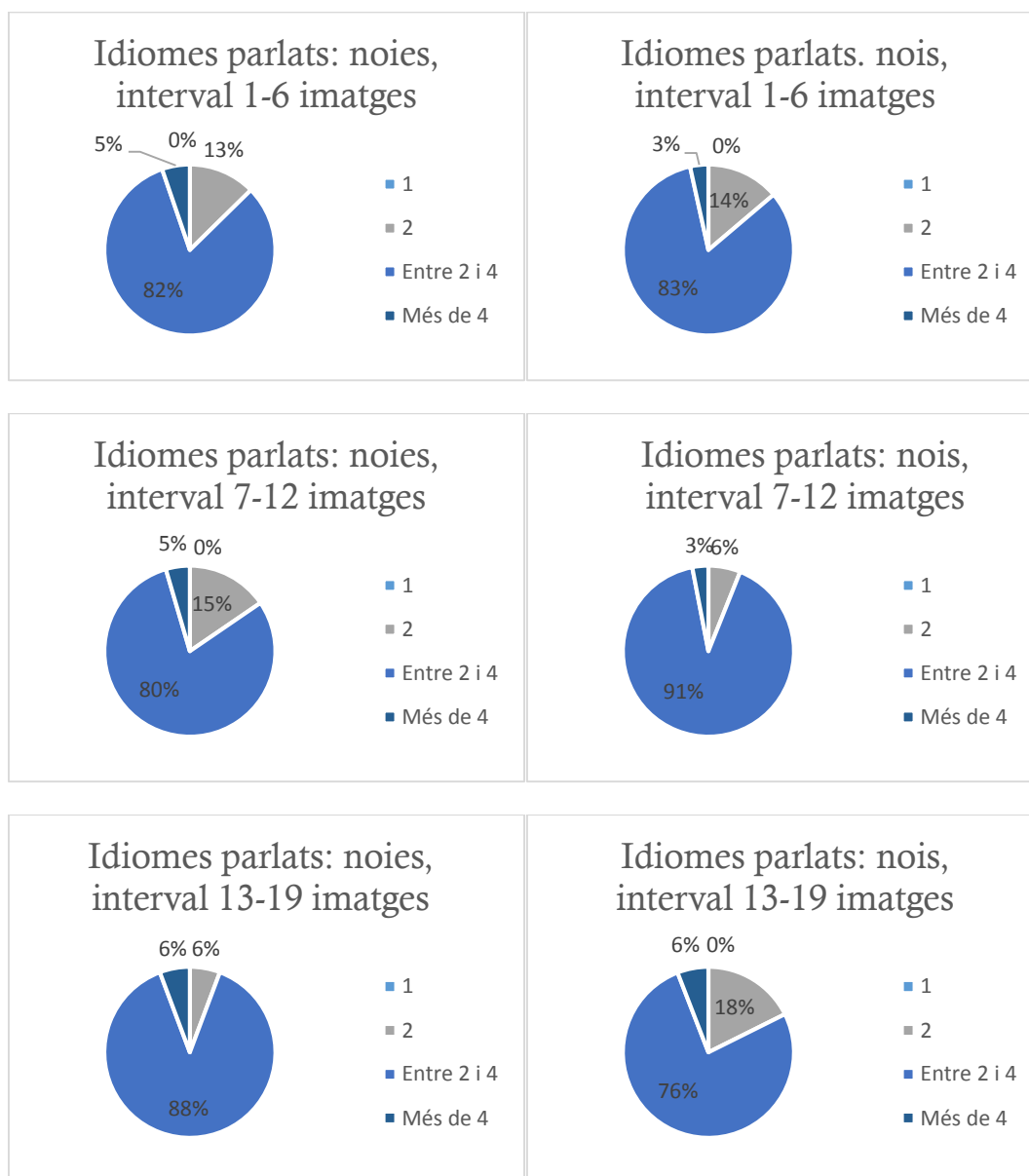


9.3. DOMINI DE DIVERSOS IDIOMES

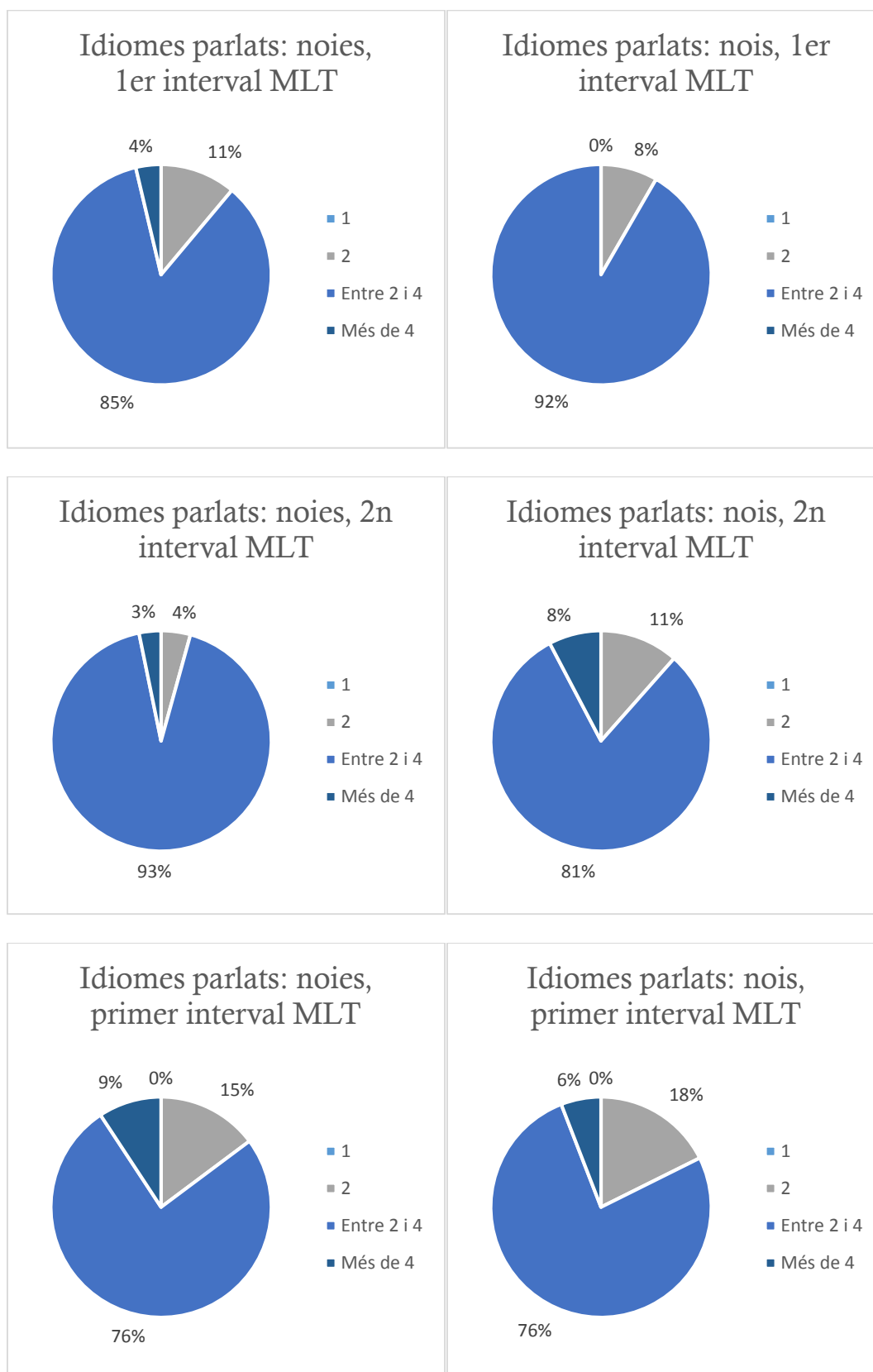
Primer experiment:



Segon experiment

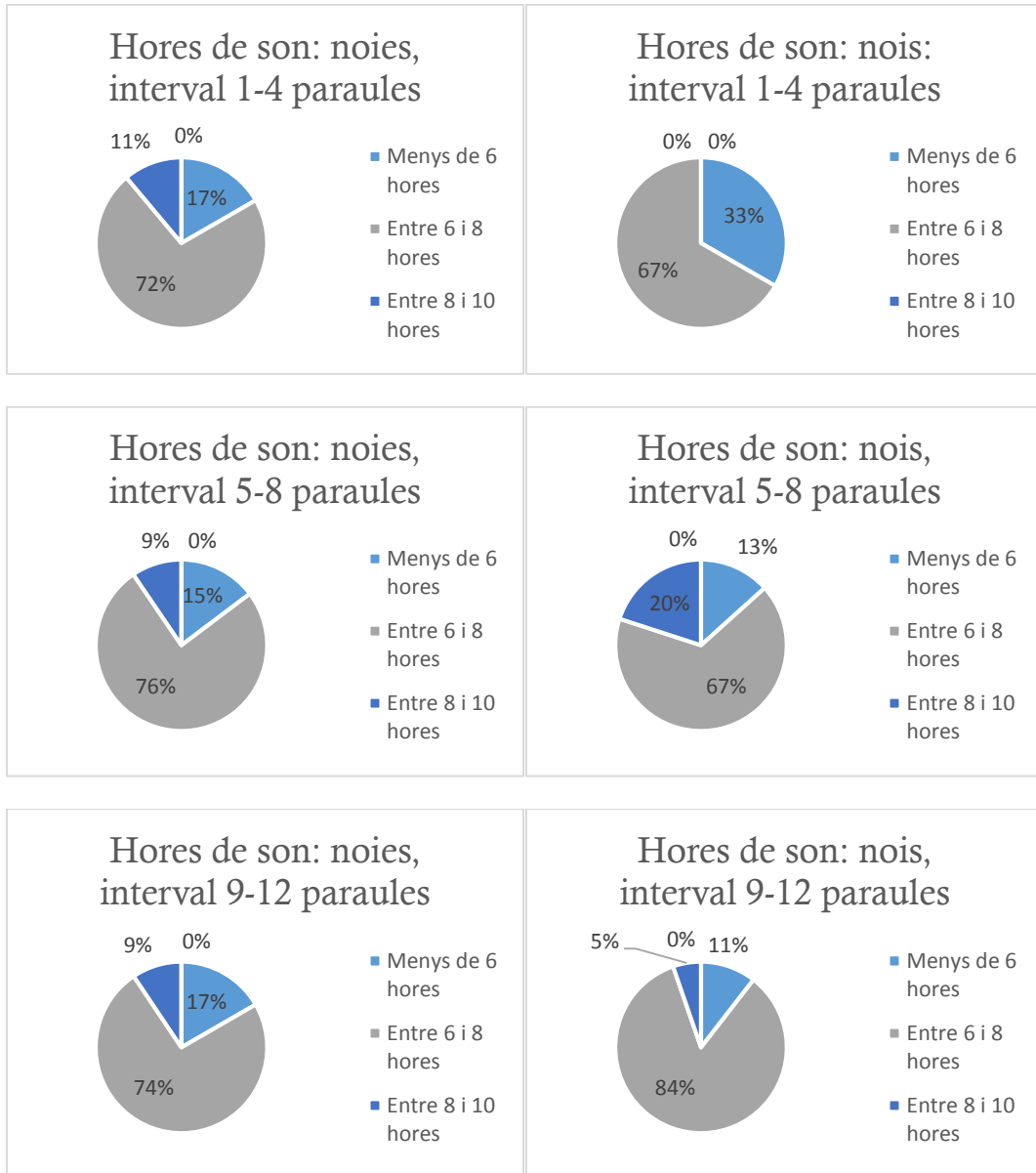


Memòria a llarg termini

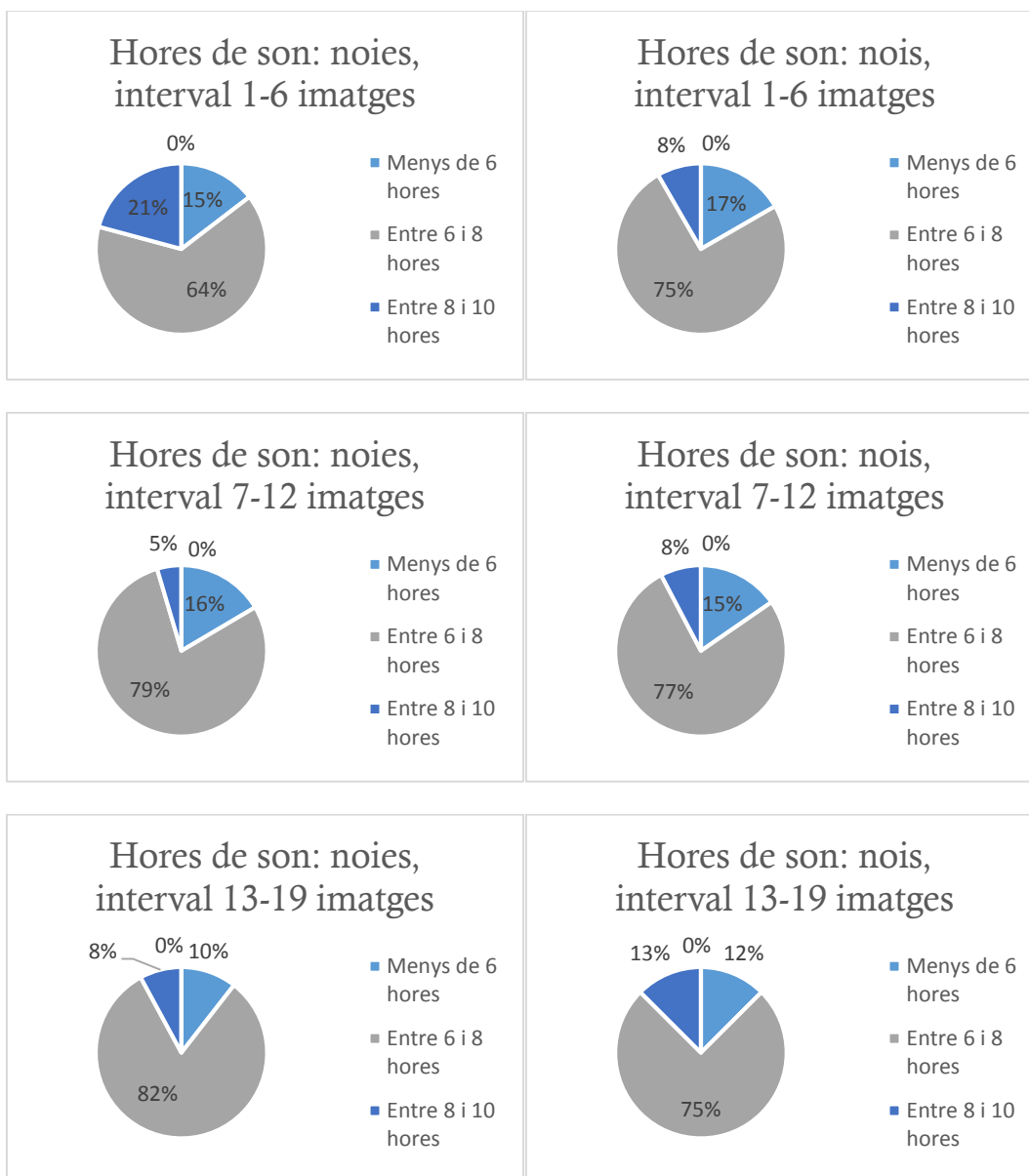


9.4. HORES DE SON

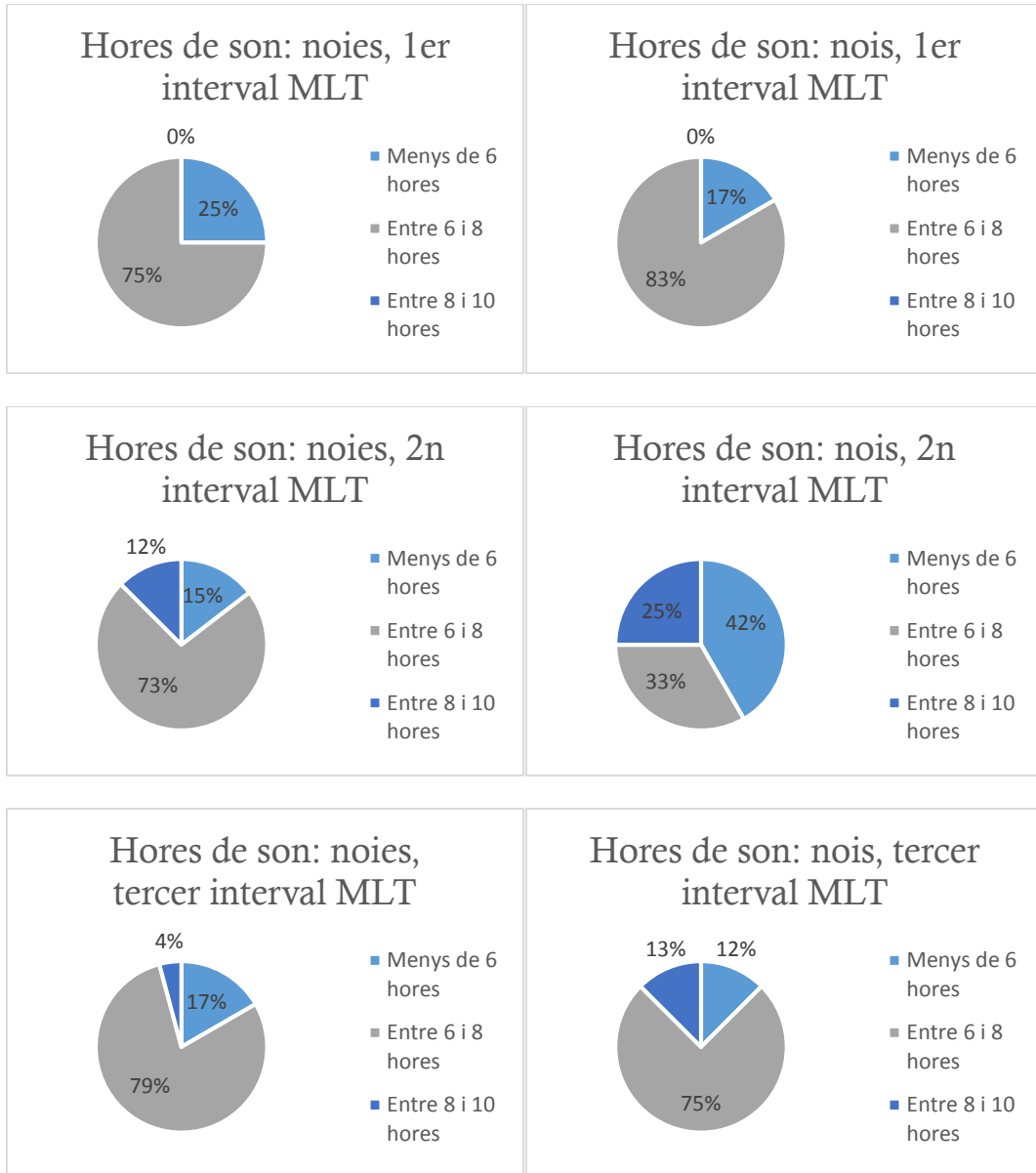
Primer experiment:



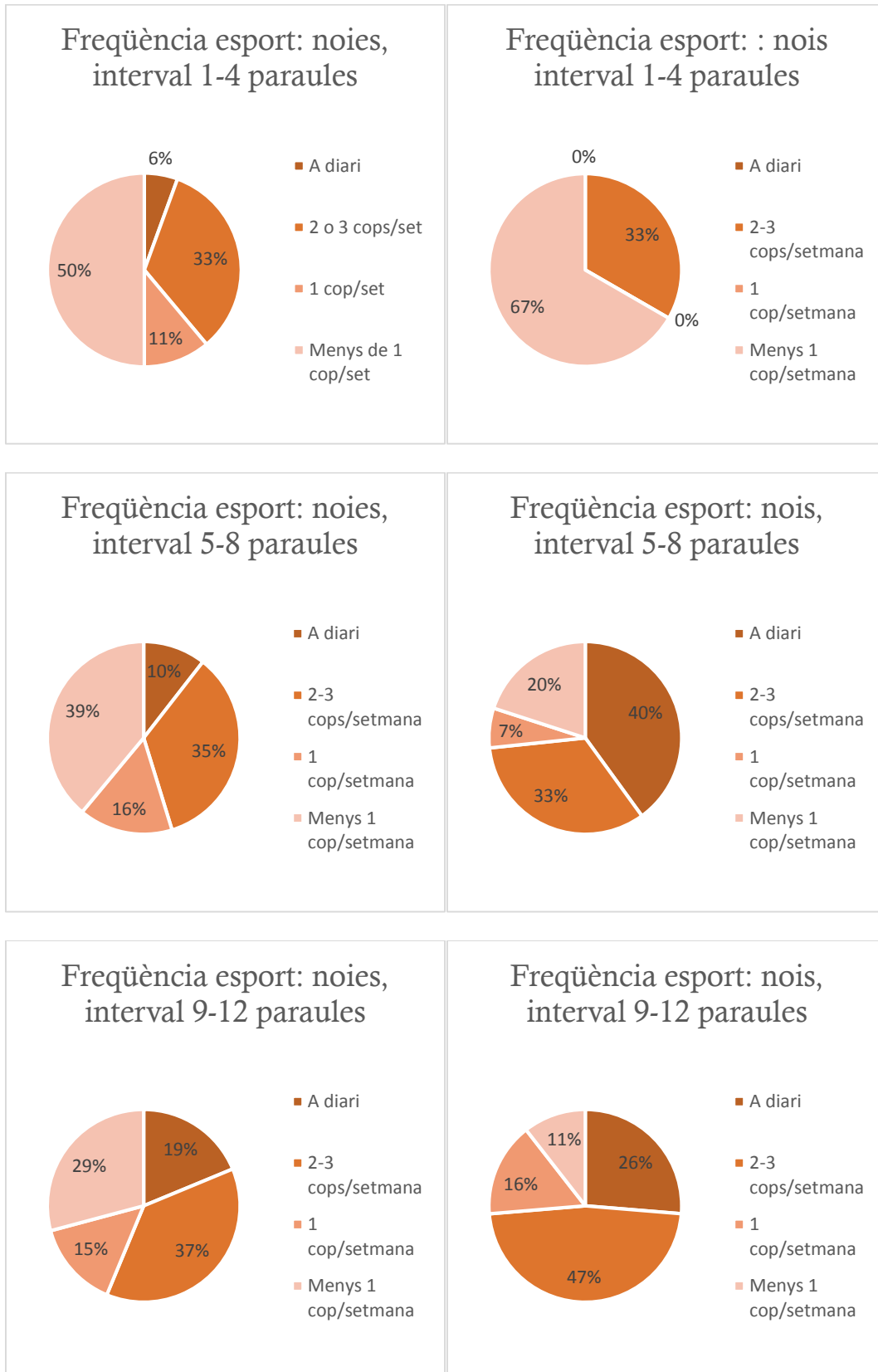
Segon experiment:



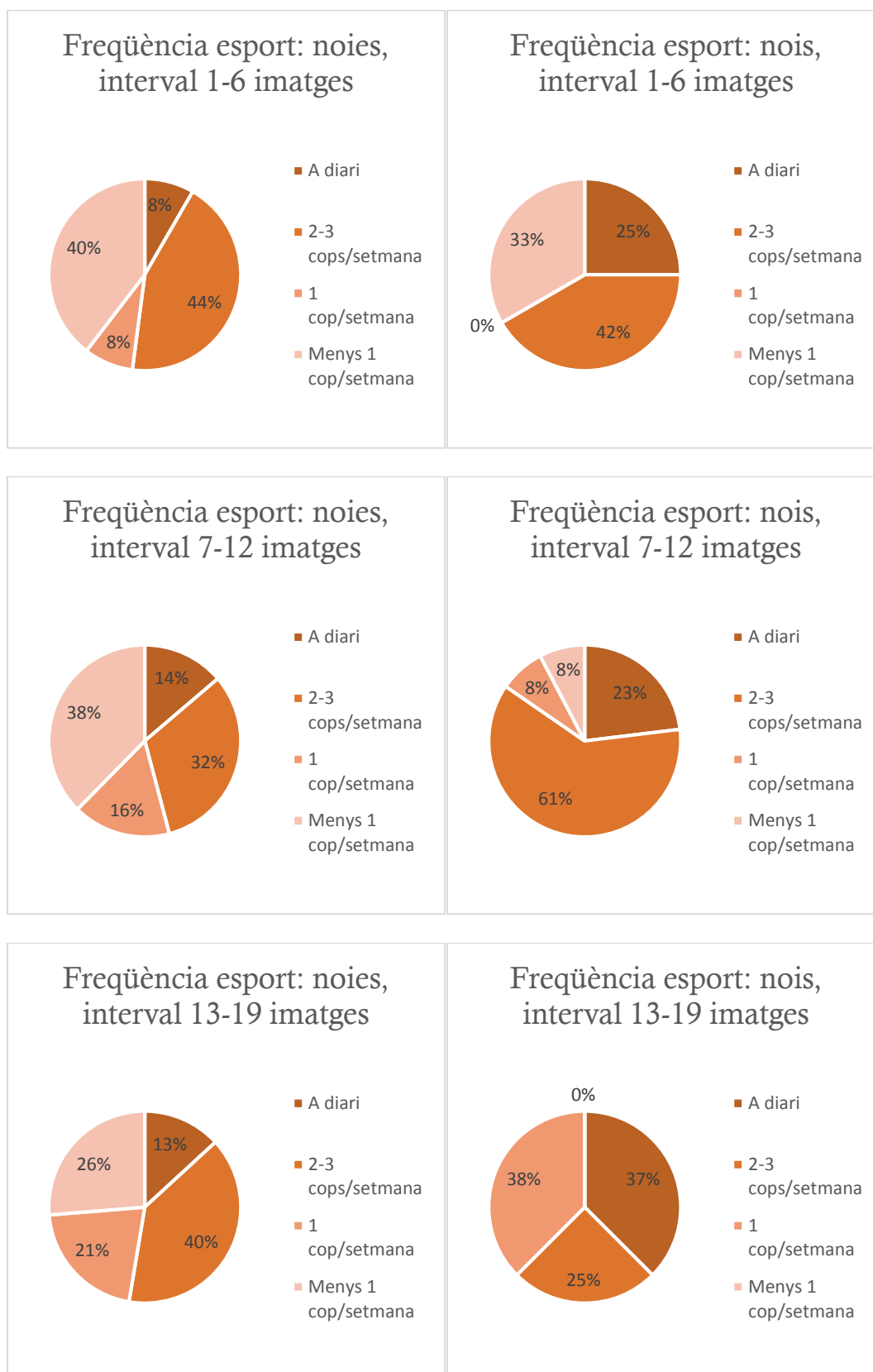
Memòria a llarg termini:



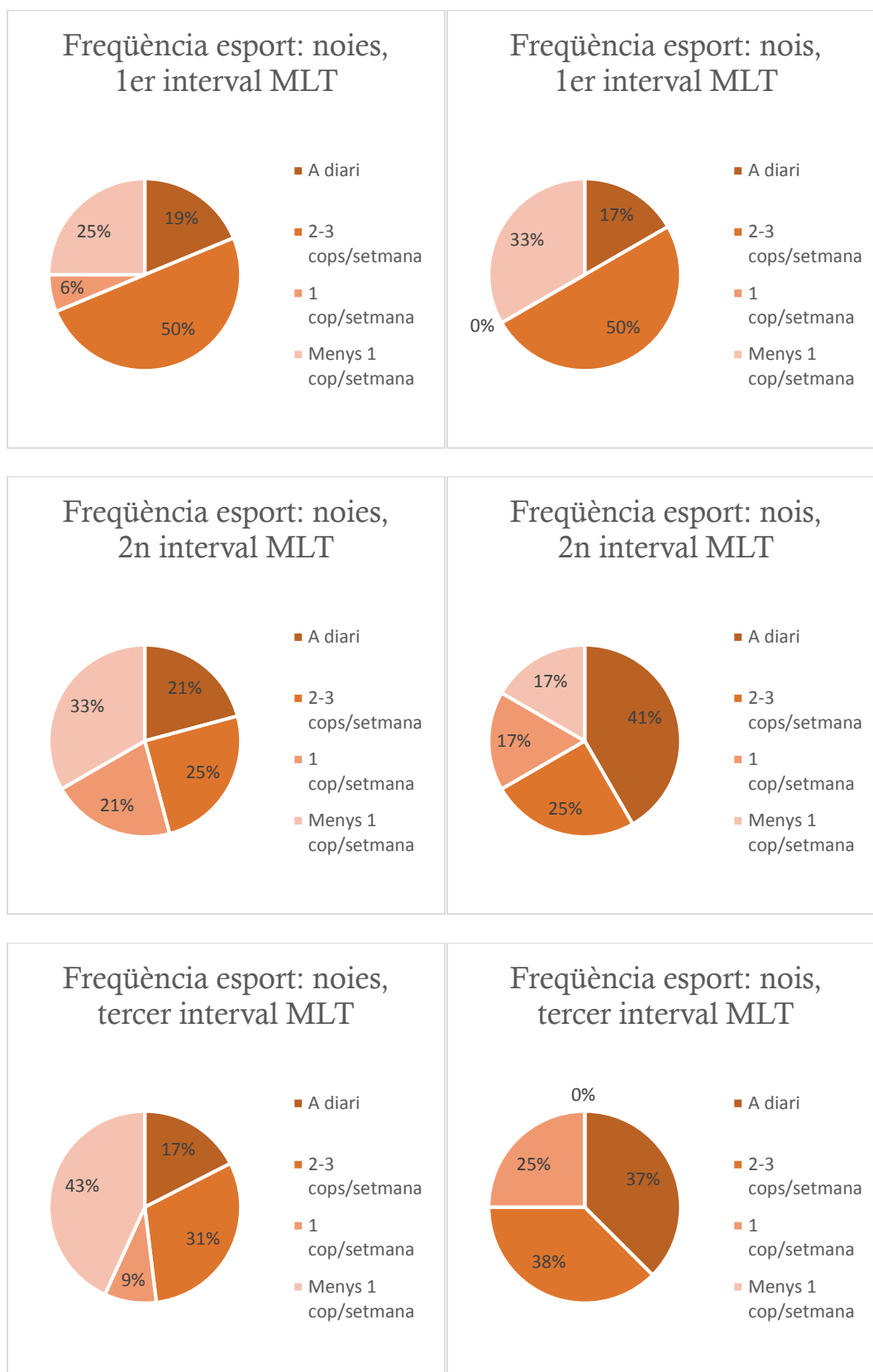
9.5. FREQUÈNCIA DE PRÀCTICA D'ESPORT Primer experiment:



Segon experiment

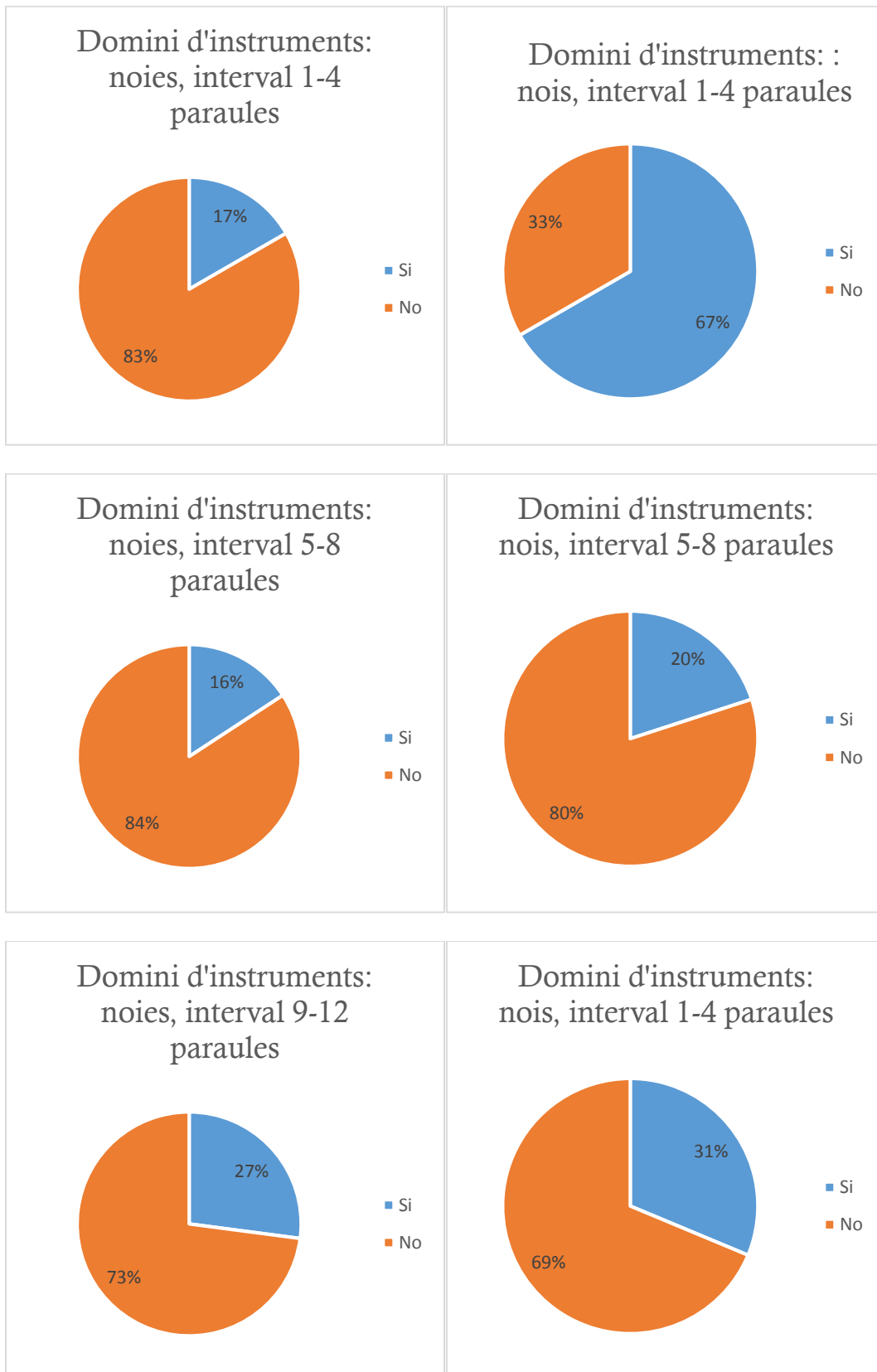


Memòria a llarg termini:

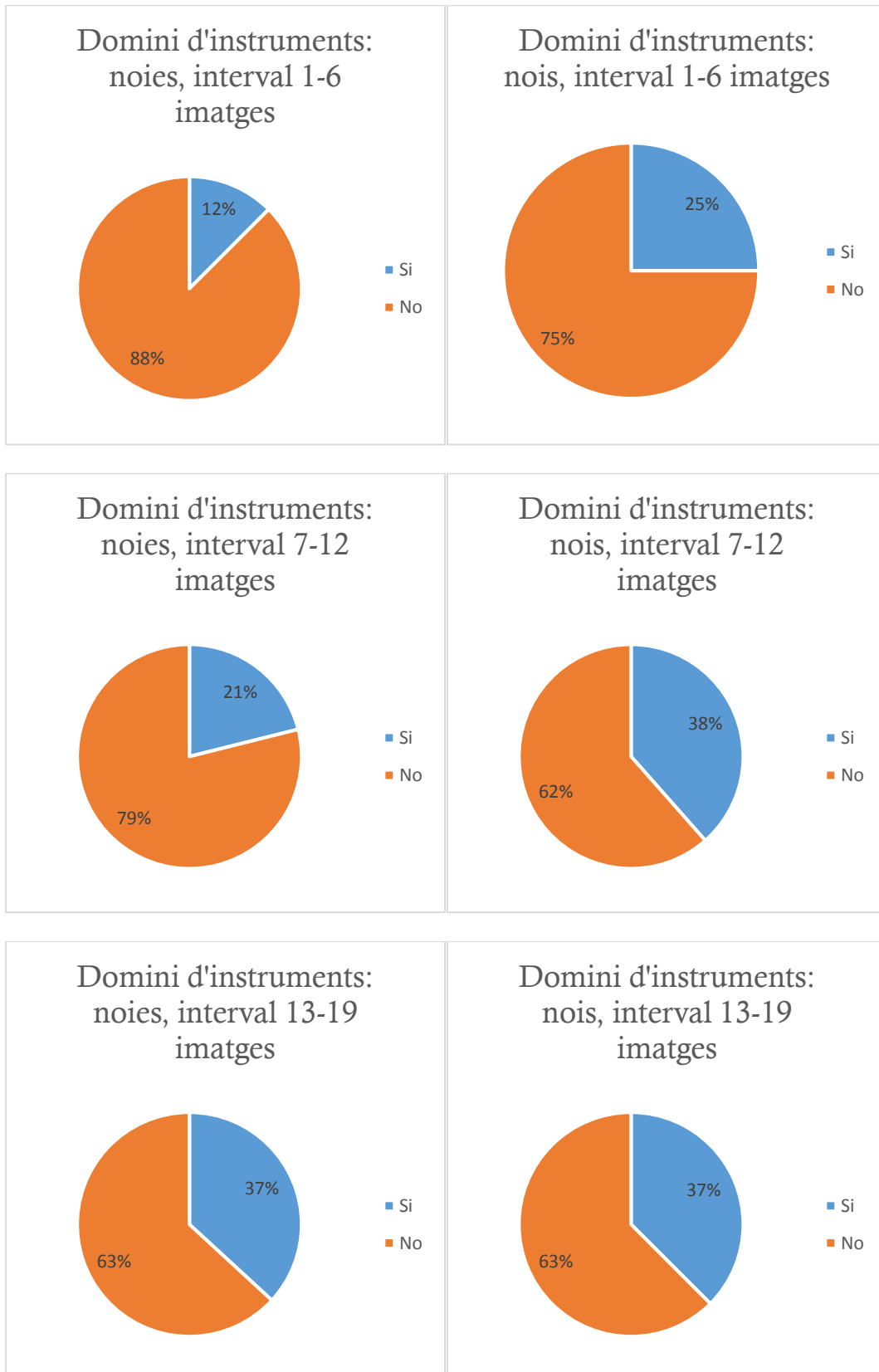


9.6. DOMINI D'INSTRUMENTS

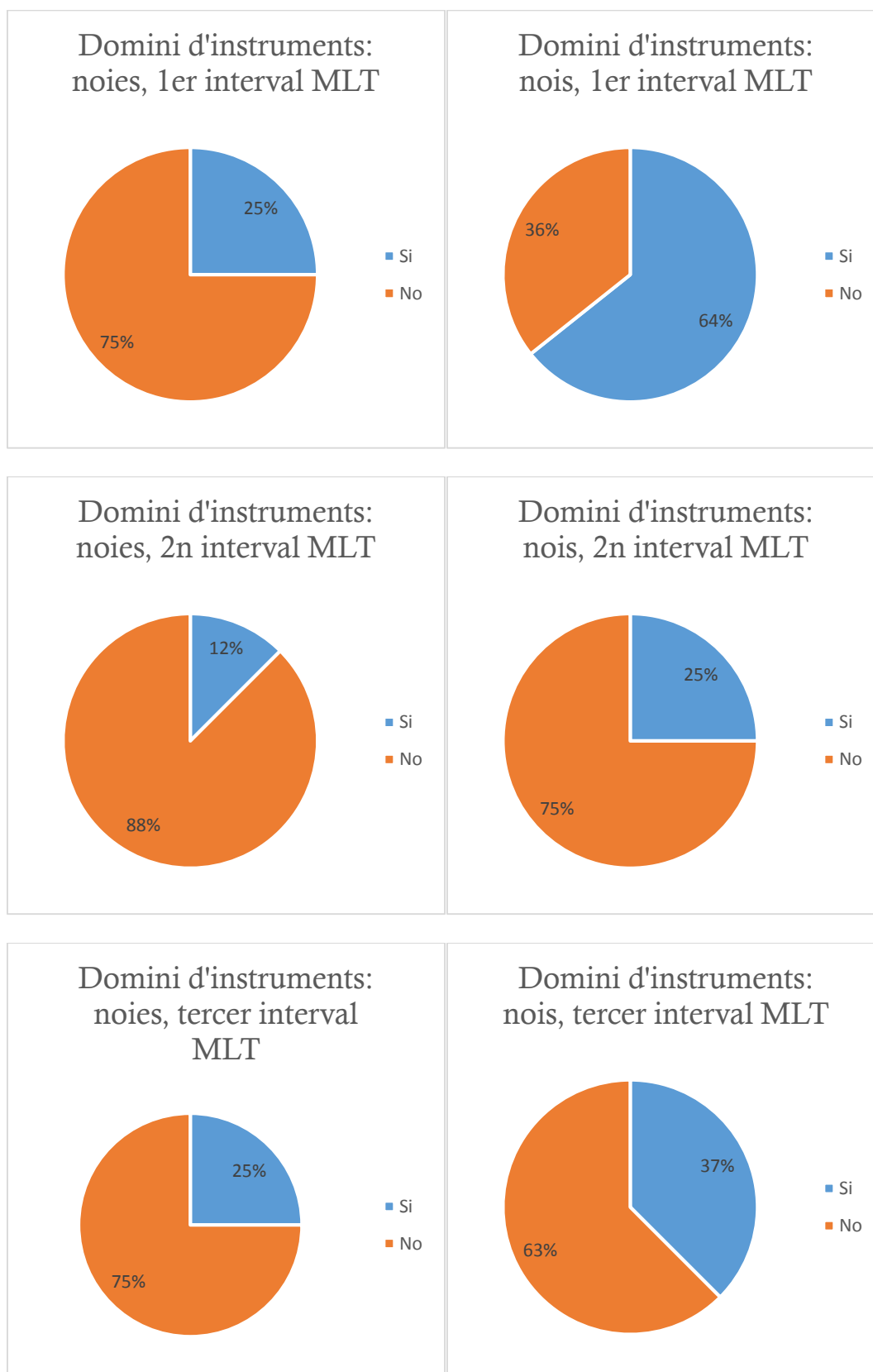
Primer experiment:



Segon experiment:

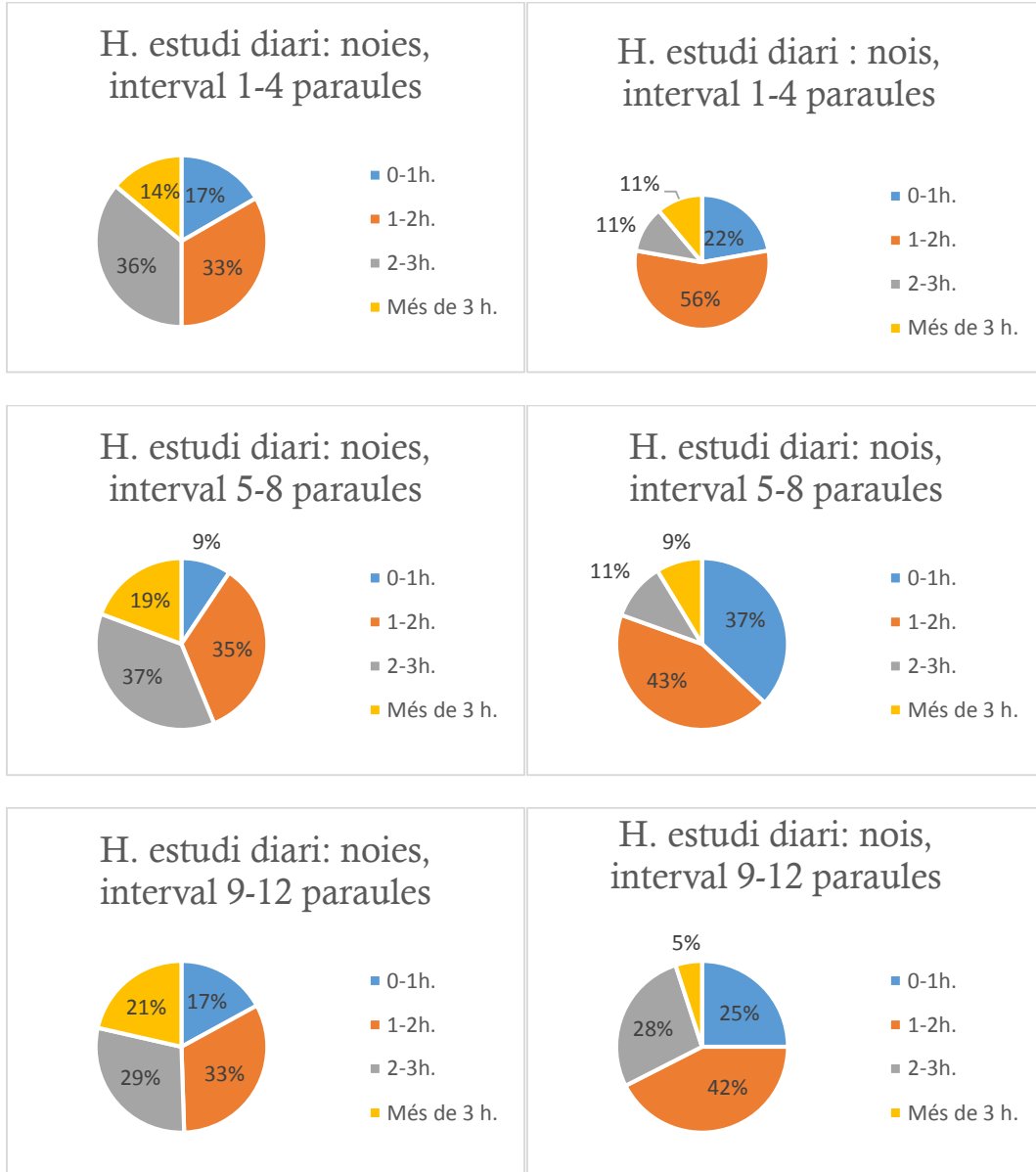


Memòria a llarg termini:

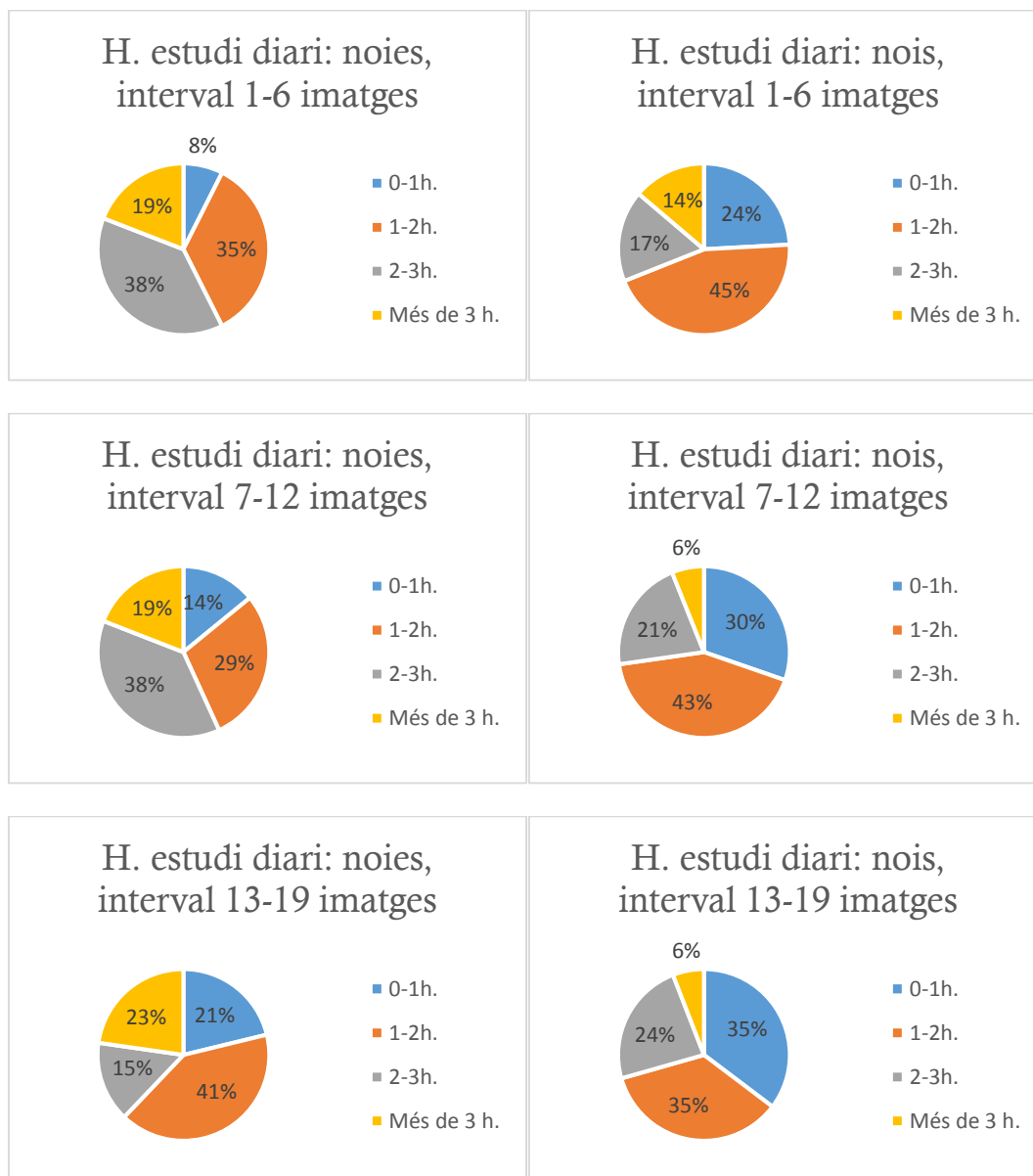


9.7. HORES D'ESTUDI

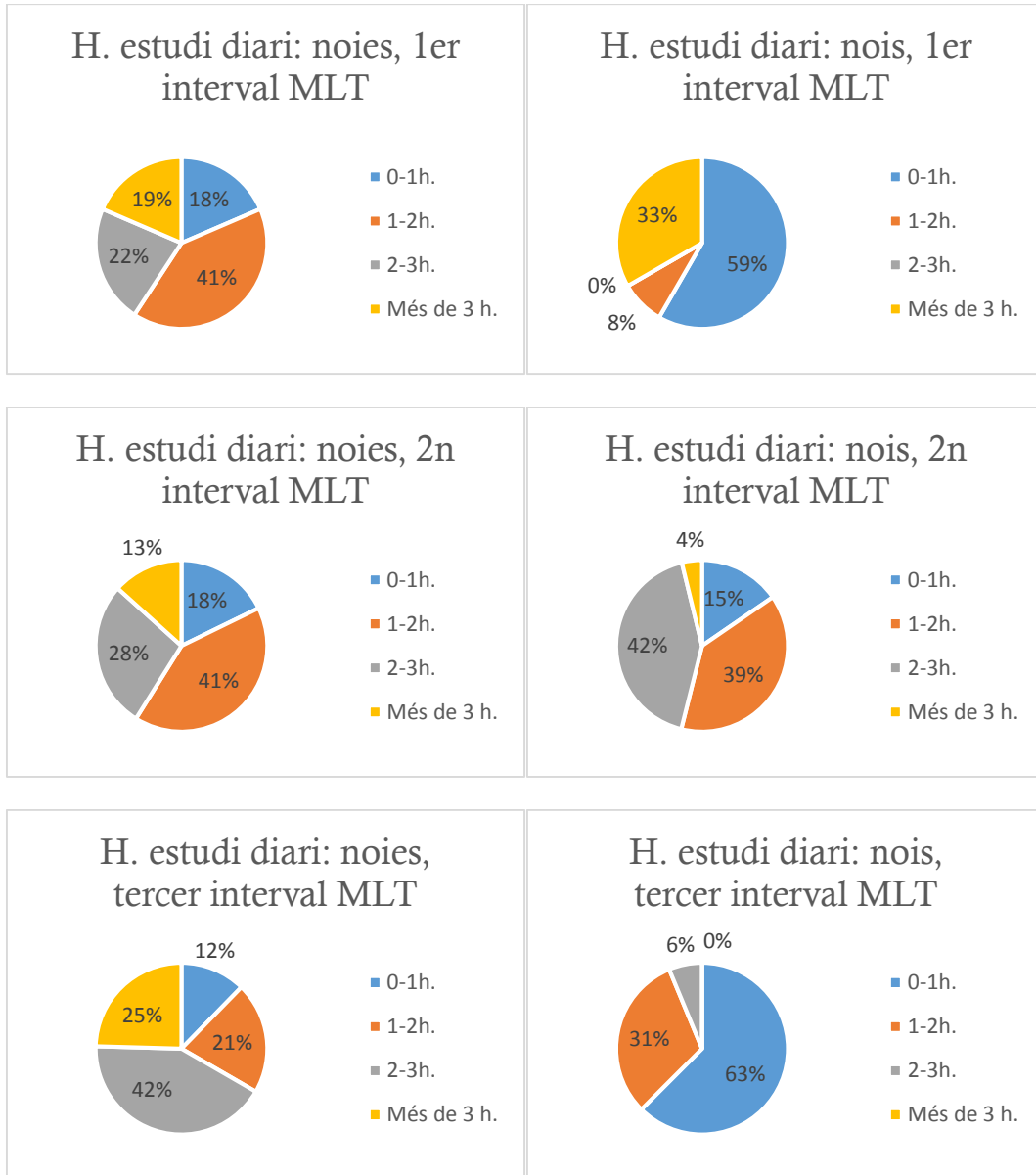
Primer experiment:



Segon experiment:

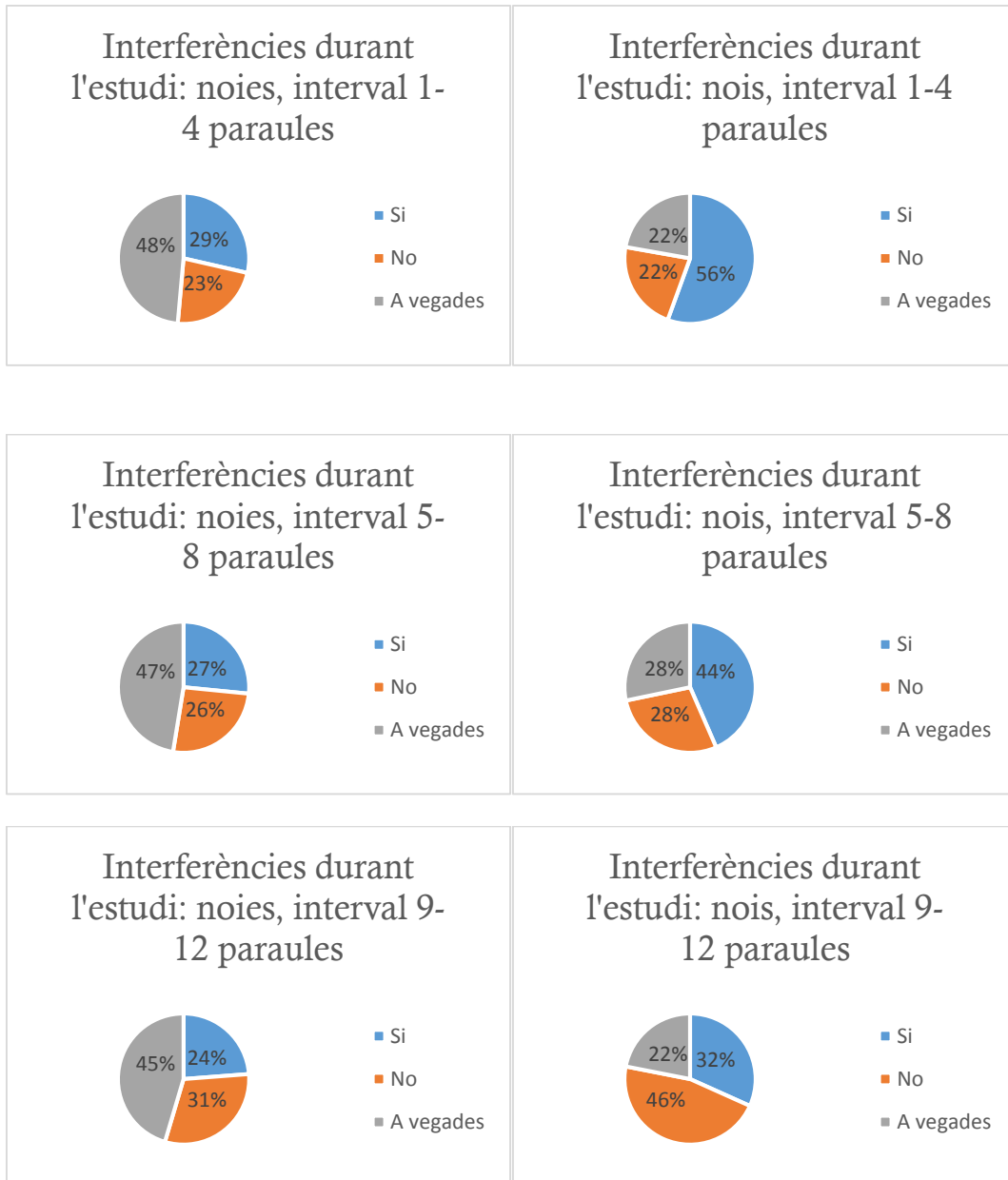


Memòria a llarg termini:

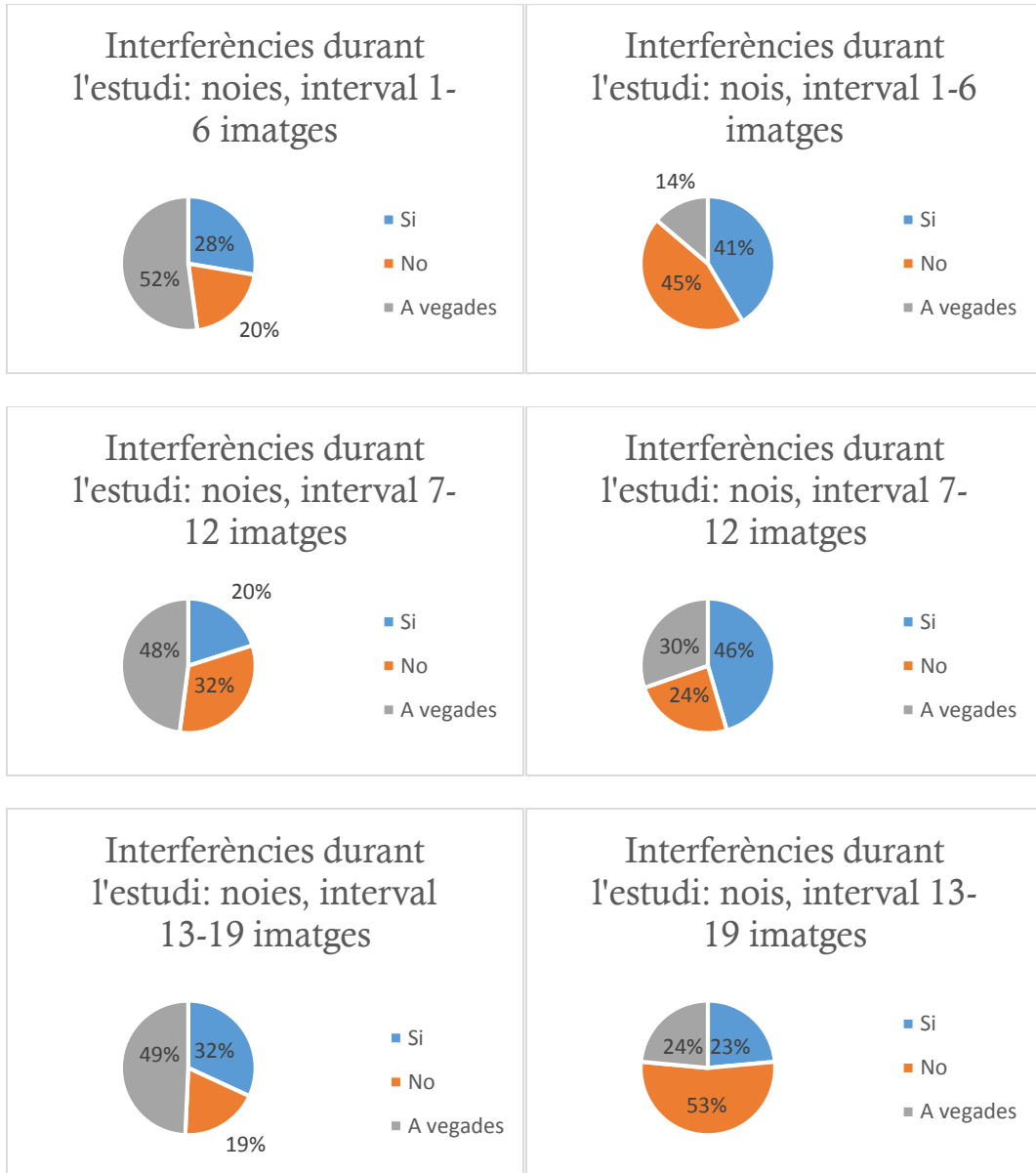


9.8. INTERFERÈNCIES DURANT L'ESTUDI: TELEVISIÓ I/O APARELLS ELECTRÒNICS A PROP

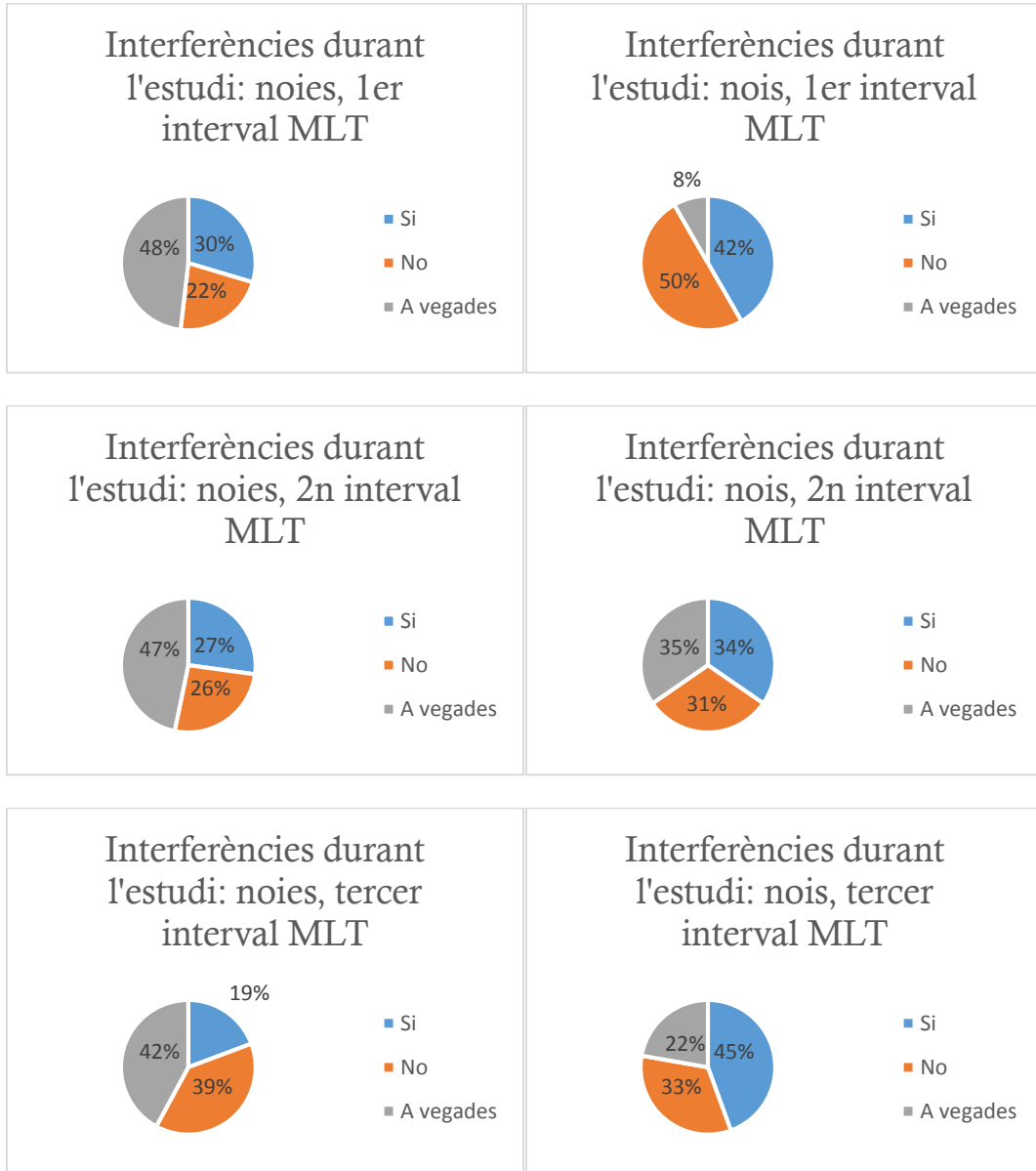
Primer experiment:



Segon experiment:

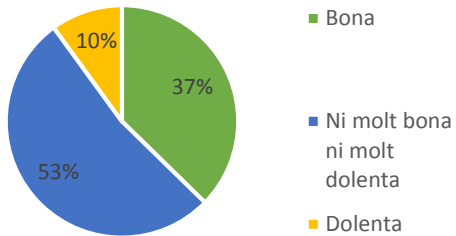


Memòria a llarg termini

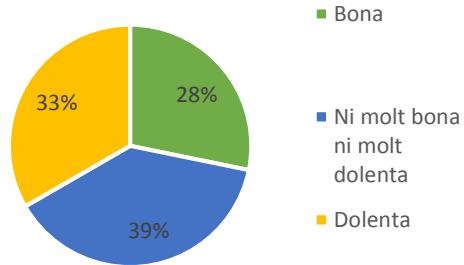


9.9. AUTOAVALUACIÓ DE LA MEMÒRIA

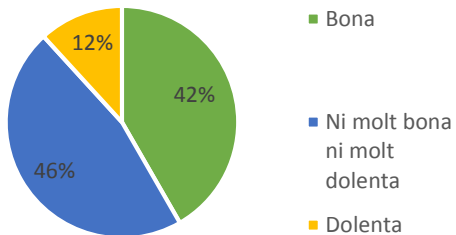
Autoavaluació de la memòria: experiments de memòria de treball, 1er interval



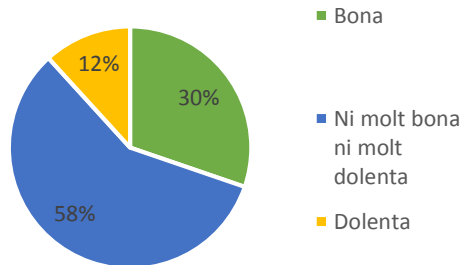
Autoavaluació de la memòria: experiments de MLT, 1er interval



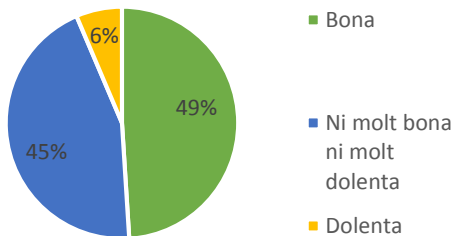
Autoavaluació de la memòria: experiments de memòria de treball, 2n interval



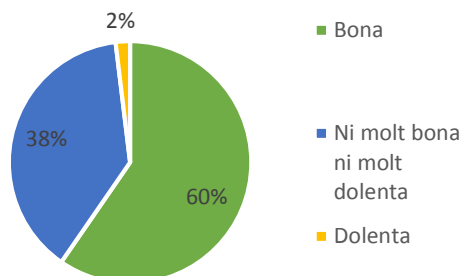
Autoavaluació de la memòria: experiments de MLT, 2n interval



Autoavaluació de la memòria: experiments de memòria de treball, 3er interval



Autoavaluació de la memòria: experiments de MLT, 2n interval



10. ANNEX B: FORMULARI UTILITZAT

LA MEMÒRIA HUMANA

Aquesta enquesta té per objectiu fer una petita valoració de la memòria i relacionar-la amb diverses variables.

Només us durà un període breu de temps ja que totes les preguntes es responen clicant a una de les opcions mostrades.

L'única particularitat és la prova de memòria, que consisteix en mirar durant uns segons una seqüència de nombres i després respondre les preguntes pertinents sense mirar de nou la seqüència. Us servirà alhora per autoavaluar-vos el nivell de memòria. Moltes gràcies per col·laborar en la meva recerca.

* Necessari

Indica la franja d'edat a la qual pertanys *

- ☐ 9-12
- ☐ 13-17
- ☐ 18-24
- ☐ 25-35
- ☐ 36-50
- ☐ Més de 50

Escull sexe *

- ☐ Masculí
- ☐ Femení

Consideres que tens bona memòria? *

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ Ni molt bona ni molt dolenta

Recordes el títol de la primera pel·lícula que vas anar a veure al cinema? *

- ☐ Si.
- ☐ No

Acostumes a recordar lletres de cançons? *

- ☐ ☐ Si, però només les recordo durant un temps.
- ☐ ☐ Si, i per temps que passi aconseguixo recordar-les en sentir la melodia.
- ☐ ☐ No, mai les recordo.

Memoritzes números de telèfon? *

A part del d'un mateix...

- ☐ ☐ No, amb l'agenda del mòbil no ho necessito.
- ☐ ☐ Si, els que més utilitzo.
- ☐ ☐ Si, me'n sé molts de memòria.

I matrícules de vehicles? *

- ☐ ☐ Si, la del meu vehicle
- ☐ ☐ Si, la del meu vehicle i la dels familiars.
- ☐ ☐ No, no en sé cap

Com qualificaries, de l'1 al 5, el nivell d'estrés en la teva vida quotidiana? *

1 2 3 4 5

Gens ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Molt

Acostumes a llegir llibres? *

- ☐ ☐ No, no ho tinc per costum.
- ☐ ☐ Si, però llegeixo molt de tant en tant.
- ☐ ☐ Llegeixo cada dia.
- ☐ ☐ Altres:

Quants idiomes parles? *

- ☐ ☐ 1
- ☐ ☐ 2
- ☐ ☐ Entre 2 i 4
- ☐ ☐ Més de 4

Si ets estudiant, quantes hores dediques a l'estudi diari?

Sense comptar les hores escolars

- ☐ 0-1
- ☐ 1-2
- ☐ 2-3
- ☐ Més de 3

Amb quina antel.lació prepares un examen?

- ☐ El dia abans
- ☐ 2-3 dies abans
- ☐ Més de 3 dies abans
- ☐ Depèn de la matèria
- ☐ Altres:

Estudies amb la televisió posada/ amb el mòbil a prop?

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ A vegades

Quantes hores dorms al dia? *

- ☐ Menys de 6
- ☐ 6-8
- ☐ 8-10
- ☐ Més de 10

Quant d'esport fas? *

- ☐ Cada dia
- ☐ 2-3 cops per setmana
- ☐ 1 cop per setmana
- ☐ Menys d'1 cop per setmana

Toques algun instrument? *

- ☐ Si
- ☐ No

Ara toca posar a prova la memòria a curt termini. No és obligatori, però és molt breu i m'agradaria molt que ho duguéssiu a terme. Trobareu dos experiments diferents, almenys feu-ne un. Cal recordar la major quantitat de paraules que us sigui possible i passar de pàgina. Seria necessària absoluta sinceritat per no distorsionar l'estudi. Moltes gràcies! Les paraules són les següents: TAMBOR, CORTINA, CAMPANA, CAFÈ, ESCOLA, PARE, PAGÈS, NAS, MONEDA, COLOR, CASA, RIU

(Salt de pàgina)

Ara, escriu les paraules que recordis.

Feu el mateix que en la pàgina anterior



(Salt de pàgina)

Indica els noms dels dibuixos que aconsegueixis recordar.

11. ANNEX C: ENTREVISTES

11.1. ENTREVISTA A ADRIÀ ARBOIX

Primer de tot, faré cinc cèntims del meu treball.

He estudiat la memòria humana tant des del punt de vista de la psicologia com des de la biologia. Per tant, he estudiat les diferents classificacions i tipus de memòria de de l'àmbit psicològic i, posteriorment, m'he endinsat en l'anatomia i la fisiologia de la mateixa. Per últim també he fet esment d'algunes de les alteracions que es poden donar, tot i que no he volgut focalitzar el treball cap a les patologies.

També he dut a terme un experiment en el qual faig una valoració de la memòria a llarg termini i de la memòria a curt termini i, posteriorment, també faig unes preguntes relacionades amb diversos factors que hipotèticament podrien determinar el fet de tenir més memòria o menys.

Així doncs, entrem ja en les qüestions que volia compartir i comentar-li.

- Quins creu que són factors importants que determinen tenir més memòria o menys? Hi influeix l'alimentació?

D'entrada hi ha un aspecte genètic que no hem d'oblidar. Hi ha persones que per naturalesa ja tenen un do pel que fa la memòria.

A part d'això, tot el que sigui estimulació cognitiva afavoreix al desenvolupament de la memòria. Amb estimulació cognitiva vull dir l'estudi continuat, la música, el saber idiomes, i demés activitats que estimulin el cervell.

L'alimentació també hi té molt a veure. Hi ha persones que veuen afectada la seva memòria pel fet que tenen una alimentació irregular. Per exemple, un dèficit de vitamina B-12 o d'àcid fòlic, com que són elements importantíssims des d'un punt de vista bioquímic, pel procés de memòria, pot derivar en una disminució cognitiva. Precisament hi ha una demència que prové de la maduració d'aquest dèficit i provoca pèrdua de memòria. Per tant, cal alimentar-se equilibradament.

- Sovint es diu que la memòria és un mecanisme imperfecte. Considera que és un mecanisme imperfecte o som nosaltres que no sabem gestionar-la correctament?

Una mica de les dues opcions. De la memòria encara es desconeix molta informació. Això si, la memòria va sempre molt relacionada amb l'atenció. Per exemple, l'Einstein, que era molt intel·ligent i que tenia una memòria impressionant i un coeficient intel·lectual per sobre de 200, quan estava despistat, el rendiment era 0. Amb això vull dir que s'ha d'utilitzar el nivell atencional i estar concentrat per poder adquirir memòria.

També hi ha mecanismes de facilitació com per exemple trobar-se en el context de la codificació en el moment de la recuperació.

Com més connexions hi hagi a un record, més fàcil serà de recuperar-lo.

- Segons m'he documentat, una de les classificacions que se solen donar a la memòria són la de memòria implícita i memòria explícita. La primera emmagatzema habilitats motores i la segona és la memòria que emmagatzemem conscientment, sobre fets i coneixements. Com és que normalment quan oblidem alguna cosa és pertanyent a la memòria explícita i no a la implícita? Són més forts els mecanismes de la memòria implícita?

Les que estan gravades més inicialment són més resistents a l'oblit. La memòria a llarg termini podríem dir que és més probable que s'emmagatzemi durant més temps.

- Hi ha algun factor que faci a una persona més susceptible de patir una malaltia relacionada amb la pèrdua de memòria?

Hi ha malalties que predisposen a tenir problemes de memòria i també, de manera més indirecta haver patit un ictus o una feridura o patir de Parkinson a més de les malalties degeneratives, poden predisposar a una persona a tenir pèrdua de memòria.

Doncs fins aquí, les qüestions que volia comentar-li. Només em falta agrair-li molt la col·laboració i aportació per al meu projecte.

11.2. ENTREVISTA A TERESA CASADEVALL

Primer de tot, la posaré en context i li explicaré per sobre el meu treball.

He estudiat la memòria humana tant des del punt de vista de la psicologia com des de la biologia. Per tant, he estudiat les diferents classificacions i tipus de memòria de de l'àmbit psicològic i, posteriorment, m'he endinsat en l'anatomia i la fisiologia de la mateixa. Per últim també he fet esment d'algunes de les alteracions que es poden donar, tot i que no he volgut focalitzar el treball cap a les patologies.

També he dut a terme un experiment en el qual faig una valoració de la memòria a llarg termini i de la memòria a curt termini i, posteriorment, també faig unes preguntes relacionades amb diversos factors que hipotèticament podrien determinar el fet de tenir més memòria o menys.

Així doncs, entrem ja en les qüestions que volia compartir amb vostè.

- Quins creu que són factors importants que determinen tenir més memòria o menys? Hi influeix l'alimentació?

Independentment dels mecanismes de memòria que tenim escrits en els gens (molts dels quals encara desconexem) que regulen tan l'anatomia com el funcionament de les estructures cerebrals relacionades amb la memòria, el factor fins ara provat que ens garanteix tenir més memòria és la realització de tasques cognitives que la potenciïn. També l'aprendre i practicar llenguatges. L'alimentació també hi influeix a nivell fisiològic i molecular, així com l'exercici físic, ja que les dietes sanes disminueixen els mecanismes d'oxidació-reducció implicats en la mort (apoptosi) de les cèl·lules, i l'aportació d'oxigen amb l'exercici també minimitza l'efecte d'aquests mecanismes.

- Pel que sé, molts problemes d'oblit no són realment problemes d'oblit en si, sinó que es deuen a la dificultat per recuperar una informació que en realitat si que tenim emmagatzemada al cervell. Dit en altres paraules, hi ha vegades que no recordem quelcom en el moment que necessitem recordar-ho i potser ho recordem més tard. A què es deu aquest fet? Hi ha alguna manera d'evitar-ho?

No tota la informació que emmagatzemem s'esborra. Els mecanismes d'emmagatzematge d'informació són complexes, depenen de diverses funcions i de xarxes neuronals. El més important per generar memòria és aprendre la informació, és a dir, mantenir l'atenció sobre allò que volem fixar. La funció de mantenir l'atenció la tenim ubicada en el lòbul frontal, la generació de memòria en lòbul temporal, on s'emmagatzema la informació, i llavors hi ha tota una colla de xarxes entre tots els lòbuls i també entre els dos hemisferis, i entre el que anomenem substància blanca i gris, que ens ajuden a tenir consignes i codis ("pistes") de la informació que emmagatzemem per després poder-la recordar. Ex simplificat: jo miro una casa, puc adonar-me'n o no de que la veig (atenció; lòbul frontal), vull recordar com és i m'aprendré la localització, i dimensions (lòbul parietal), color i forma (lòbul occipital), i ho gravaré al meu cervell (lòbul temporal).

Llavors , un cop emmagatzemada la informació, si no tenim cap malaltia que ens faci malbé el magatzem – com és la Malaltia d'Alzheimer- la podem anar a buscar , a recordar. A vegades, tenint el magatzem en bon estat, no podem recordar la informació perquè estem fent una altra tasca que interfereix i no focalitzem l'atenció en la tasca de recordar. El mecanisme de recordar és difícil per les cèl·lules, consumeix energia , provoca múltiples canvis moleculars en poques mil·lèsimes de segons i, quan hem de fer l'esforç de recordar, aquest consum de recursos no ens permet estar fent gaires tasques a l'hora. Altres vegades, amb una pista (consigna) de les que ens ha ajudat a codificar (ex. el color, la situació de la casa) se'ns facilita la localització de la informació i ens permet recordar amb més facilitat.

Habitualment, quan no recordem una cosa en un moment, és perquè en aquell moment tenim altres interferències que no ens ho permeten, inclosa la pressa o angoixa per no recordar-ho en un precís moment. Per això després surt.

- En relació amb la pregunta anterior, sovint es diu que la memòria és un mecanisme imperfecte. Considera que és un mecanisme imperfecte o som nosaltres que no sabem gestionar-la correctament?

Més que imperfecte, diria que és un mecanisme fràgil. La memòria que utilitzem per recordar de forma conscient (explícita, com comentes més endavant) s'ha anat generant el temps en l'evolució humana, i és una de les funcions, a l'igual que les funcions executives, més avançades del ser humà. Les neurones generadores de memòria necessiten d'un rendiment físic molt òptim, com he dit abans, molt oxigen, nivells correctes de glucosa, molta irrigació sanguínia, el mínim de factors que les puguin agredir...i anatòmicament aquests mecanismes es van desenvolupant de forma lenta, fent-les molt susceptibles a les agressions derivades de les nostres males costums (dieta rica en greixos, vida sedentària, tòxics ambientals) o de la mateixa fisiologia humana (mutacions genètiques, mecanismes d'envelliment, etc). Com tu proposes, la “imperfeció” deriva de la nostra mala gestió.

- Segons m'he documentat, una de les classificacions que se solen donar a la memòria són la de memòria implícita i memòria explícita. La primera emmagatzema habilitats motores i la segona és la memòria que emmagatzemem conscientment, sobre fets i coneixements. Com és que normalment quan oblidem alguna cosa és pertanyent a la memòria explícita i no a la implícita? Són més forts els mecanismes de la memòria implícita?

Més que més forts, la memòria implícita s'ha anat generant a base de molta repetició i automatització de tasques (ex. conducció de vehicles). Són memòries que ens han permès d'alguna manera adaptar-nos al medi, i sembla que es suporten anatòmicament en gran manera en substància blanca subcortical, on es regulen mecanismes automàtics, com caminar. Aquestes estructures anatòmiques són filogenèticament més antigues que l'engruiximent de l'escorça cerebral, i han tingut més temps per dotar-se de mecanismes que els aportin nutrients, oxigen, vasos sanguinis. Més resistents en gral a agressions, i basades en mecanismes de repetició més que en mecanismes de codificació, consumint menys recursos energètics i estructurals. És més difícil oblidar una conducta que repeteixes sovint i de forma inconscient.

- Hi ha algun factor que faci a una persona més susceptible de patir una malaltia relacionada amb la pèrdua de memòria? (Alzheimer, demència vascular..)

El que t'he dit, la "mala vida", la diabetis, la hipercolesterolèmia, el sedentarisme, tòxics,...són factors predisponents per a les malalties degeneratives. També hi ha alguna demència hereditària i factors que en diem de predisposició genètica, és a dir, que tenir una determinada forma d'un gen fa que tinguis més risc de tenir la malaltia.

- Per valorar la memòria a curt termini, vaig realitzar un parell d'experiments extrets del dels tests de Wechsler. En un, presentava un llistat de paraules a recordar i en l'altre, un seguit d'imatges. He observat que els resultats de l'experiment amb imatges és notablement més bo. A què es deu això?

A que estàs facilitant la codificació (forma, color, relació espacial...). La memòria visual es conserva fins a fases més avançades en la malaltia d'Alzheimer que la memòria verbal. No ens serveix per detectar-ne estadis inicials.

- Qualsevol observació més, serà benvinguda.

Penso que ja t'he saturat d'informació. L'estudi de les memòries és realment complexe i ni psicòlegs, neuròlegs o neurocientífics ens acabem de posar d'acord en totes les definicions.

Només em queda agrair molt seva col·laboració en el meu treball de recerca.



12. ANNEX D: ARTICLE SOBRE TGA¹⁶

Hindawi Publishing Corporation
Case Reports in
Neurological
Medicine
Volume 2014,
Article ID
418180, 4 pages
<http://dx.doi.org/10.1155/2014/418180>

Case Report

Transient Global Amnesia Associated with an Acute Infarction at the Cingulate Gyrus

Alejandro Gallardo-Tur,¹ Jorge
Romero-Godoy,¹
Carlos de la Cruz Cosme,¹ and
Adrià Arboix²

¹ *Unidad de Gestión Clínica Intercentros de Neurociencias de Málaga, Instituto de Investigación Biomédica de Málaga (IBIMA), Hospital Universitario Virgen de la Victoria/Universidad de Málaga, Spain*

² *Servicio de Neurología, Hospital Universitari del Sagrat Cor, Barcelona, Spain*

Correspondence should be addressed to Alejandro Gallardo-Tur;
alexgtneuro@gmail.com

Received 3 June 2014; Accepted 1 July 2014;
Published 13 July 2014

Academic
Editor:
Majaz
Moonis

Copyright © 2014 Alejandro Gallardo-Tur et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Background. Transient global amnesia (TGA) is a syndrome of sudden, unexplained isolated short-term memory loss. In the majority of TGA cases, no causes can be identified and neuroimaging, CSF studies and EEG are usually normal. We present a patient with TGA associated with a small acute infarct at the cingulate gyrus. **Case Report.** The patient, a 62 year-old man, developed two episodes of TGA. He had hypertension and hypercholesterolemia. He was found to have an acute ischemic stroke of small size (15 mm of maximal diameter) at the right cerebral cingulate gyrus diagnosed on brain magnetic resonance imaging. No lesions involving other limbic system structures such as thalamus, fornix, corpus callosum, or hippocampal structures were seen. The remainder of the examination was normal. **Conclusion.** Unilateral ischemic lesions of limbic system structures may result in TGA. We must bear in mind that TGA can be an associated clinical disorder of cingulate gyrus infarct.

¹⁶ TGA: Amnèsia Global Transitòria. Article proporcionat per A.Arboix.

1. Introduction

Transient global amnesia (TGA) is a self-limited disorder characterized by a sudden, unexplained, short-term memory loss, with preserved consciousness and self-awareness. The patients often exhibit stereotyped behavior, asking the same question over and over again. Total or partial amnesia for the episode persists and there are no other neurological signs and symptoms. In the majority of TGA, no causes can be identified and neuroimaging; CSF studies and EEG are usually normal. The pathophysiology of TGA is unclear and vascular etiology, epileptic, tumorous, or migrainous mechanisms, venous congestion, and psychological disturbances have classically been postulated [1, 2].

Moreover, TGA associated with an acute cerebral infarct has rarely been reported. The patient described here developed TGA resulting from a right small cingulate infarct. To our knowledge, this is the first case that demonstrates that TGA can be associated with acute infarction only in the right cingulate gyrus.

2. Case Report

A 62-year-old right-handed white male with a history of hypertension and hyperlipidemia was treated at the emergency room. He complained of two similar episodes within the previous 48 hours, consisting in repetitive questions to his wife with face of strangeness: “what time is it?” and other similar questions related to the activities that they had been doing the same day, for every 10 minutes for 2 hours with expressions of confusion. Subsequently, the patient did not remember anything about what happened during the episode. A similar episode happened the following day, and he returned to the emergency room. There was no history of migraine, psychiatric illness, head trauma, epilepsy, or alcohol abuse. There were no other pathological findings in his medical history. He asked the same questions over and over again, showing great difficulties in grasping simple information. All symptoms disappeared after a period of 120 minutes. Immediate and remote memories were preserved but he could not remember what had happened since the

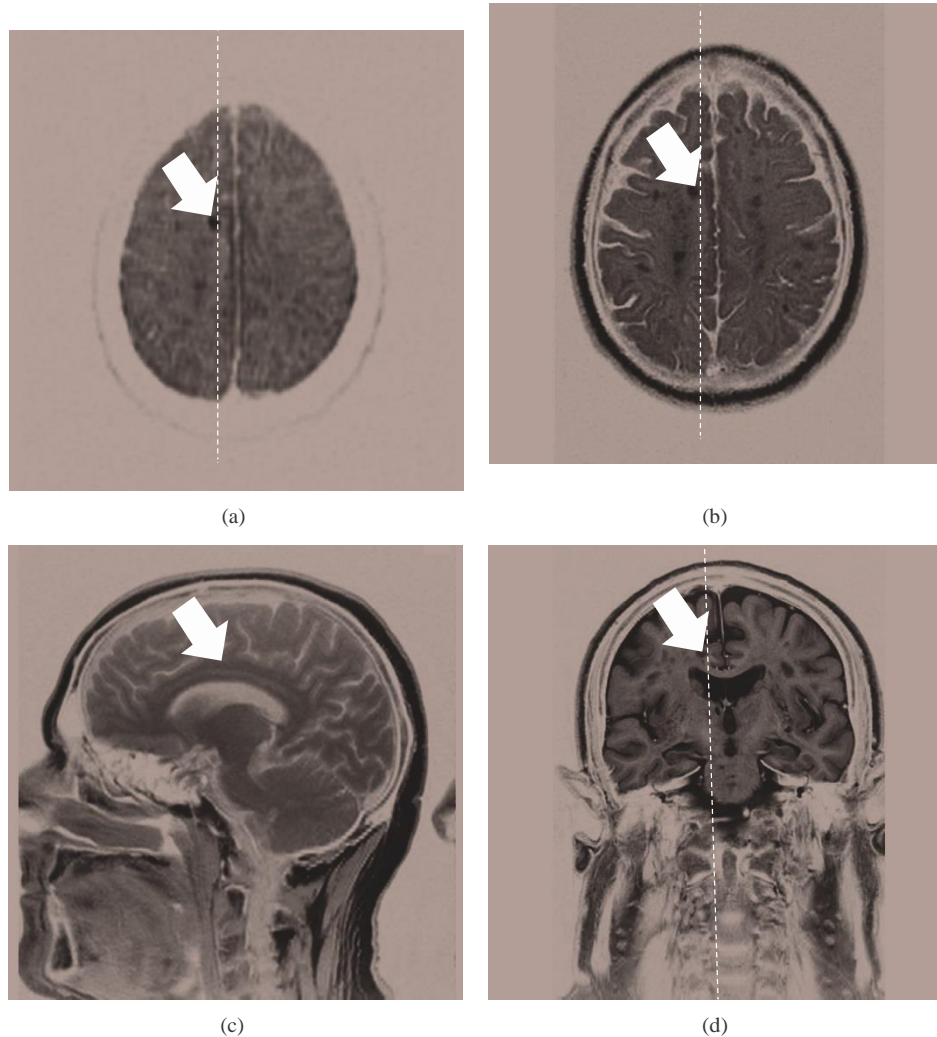


Figure 1: Right small acute cingulate gyrus infarct was found by magnetic resonance imaging on diffusion-weighted images study (a), T2-weighted image ((b) and (d)), and T1-weighted image (c) on 72 hours after onset of transient global amnesia.

beginning of the symptoms and retrograde amnesia was present covering a period of several hours. Other high cerebral functions were preserved. On examination the patient was alert with a blood pressure of 130/80 mm/Hg, regular heart beats of 70 beat/min, and a temperature of 36.8°C. General and neurological examination showed no pathological findings (mRS = 0; NIHSS = 0). A neuropsychological test for memory function performed after the amnesic episode was within normal limits. The Minimal State Examination score was 30/30. The complete hematological screening, routine biochemical profile, urinalysis, thrombophilic, and autoimmunologic blood test, chest roentgenography, 12-lead electrocardiography, Doppler ultrasonography of the supra-aortic trunks, and 24h Holter monitoring were normal. Brain MRI study on day 3 after TGA showed a 14 mm T2-hyperintense lesion on diffusion-weighted image (DWI) suggesting an acute ischemic infarct on right cingulate gyrus (Figure 1) with mild chronic ischemic periventricular white matter hyperintensities. The hippocampus, thalamus, and basal ganglia appeared normal. Intracranial MR angiography was also normal.

At the 6th and 12th month followup controls the patient remained entirely asymptomatic.

3. Discussion

In this case report, we show that a cingulate infarction can cause transient global amnesia (TGA). Cingulate gyrus infarct is unusual and could cause other syndromes like astasia (inability to sit, stand, and walk) and dysarthria, probably as a result of the relationship with vestibular and cerebellar nucleus [3].

As no structural causes can be identified on neuroimaging, the pathophysiology of TGA remains unclear [1, 2]. There is no scientific consensus on the etiology of this syndrome: its origin could be explained as vascular, ischemic, or migrainous. Some authors support the epileptic etiology [1]. However, the most plausible theory to date is that TGA correlates with a transient perturbation of hippocampal function in the cornu ammonis field due to an increased venous pressure, stress, or other nonspecific processes. TGA has been associated with bout of cough [4]. Recent literature shows that

Table 1: Main studies of TGA associated with acute stroke reported in the literature.

First author, year [reference]	Brain topography	Stroke subtype
Bogousslavsky, 1988 [5]	Thalamus, lenticular nucleus	Intracerebral haemorrhage
Gorelick, 1988 [6]	Thalamus	Ischemic stroke
Chen, 1996 [7]	Thalamus	Intracerebral hemorrhage
Jacome, 1988 [8]	Frontal lobe	Intracerebral hemorrhage
Ott, 1993 [9]	Occipital lobe	Ischemic stroke
Saito, 2003 [10]	Corpus callosum	Ischemic stroke
Moussouttas, 2005 [11]	Fornix, corpus callosum	Ischemic stroke
Ravindran Jain, 2004 [12]	Caudate nucleus, hippocampus, thalamus	Ischemic stroke
Yoon, 2006 [13]	Cingulate gyrus	Intracerebral hemorrhage
Carota, 2012 [14]	Hippocampus	Ischaemic lesion
Present case, 2014	Cingulate gyrus	Ischemic stroke

increased lactate, calcium, glutamate, and other molecules could cause a metabolic stress on the hippocampal region. These mechanisms could be involved in the perturbation of the memory symptoms due to the vulnerability of the memory-relevant structures of the mesiotemporal region [1, 2]. Recent data from studies that used high resolution MRI (preferentially on a 3T unit) have shown that focal hyperintense lesions correlating to restricted diffusion in the lateral hippocampus can be reliably detected, thus supporting a metabolic hypothesis. There are reported cases of TGA episodes and punctuate lesions in both hippocampi (both bilateral and symmetrical lesions in the same patient) with hyperintense DWI between 4 and 72 hours after onset. Those cases of coetaneous lesions in both hippocampi support the metabolic hypothesis [1]. Epidemiological data suggest that the recurrence rate of TGA is low, but a few patients could have a second episode.

The case reported here of TGA caused by an acute stroke is extremely uncommon. Cerebral ischemia or cerebral hemorrhage has been suspected of being responsible for TGA when causing dysfunction in the limbic system involved in memory (thalamus, hippocampus, amygdale, fornix, mammillary bodies, cingulate gyrus, and frontal cortex). Table 1 summarizes the stroke typologies gathered in the studies reporting TGA due to acute stroke: thalamus (hemorrhagic and ischemic stroke) [5–7], frontal lobe (hemorrhagic lesion) [8], occipital lobe [9], corpus callosum (ischemic stroke) [10, 11], caudate nucleus (ischemic stroke) [12], cingulate gyrus (hemorrhagic stroke) [13], and hippocampus (ischemic stroke) [14].

We have found another similar case report of TGA involving cingulate gyrus: the study of Yoon et al. [13], which describes the case of a 57-year-old man with TGA associated with acute intracerebral hemorrhage at the cingulate gyrus. Therefore, our case would be the second one reporting TGA related to cingulate acute stroke. However, our patient developed an ischemic cerebral stroke and, to the best of our knowledge, this is the first case which associates TGA with acute infarct of the cingulate gyrus.

Furthermore, it is worth noting that most of the cerebral infarcts which involve exclusively any of the structures of the hippocampo-mammillo-thalamic pathway are lacunar infarcts, mainly from thalamic topography, which may cause

a pure sensory stroke or atypical lacunar syndromes [15, 16] while causing the TGA to remain exceptional [5–7, 12, 17].

4. Conclusion

TGA is a self-limited anterograde amnesia syndrome that closely correlates with perturbation of the hippocampus. However, there are other structures involved in memory circuits which may also be involved in this entity as the cingulate gyrus. Unilateral ischemic lesions of any limbic system structure may develop TGA. We should bear in mind that TGA can be a presenting symptom of cingulate gyrus infarct.

Conflict of Interests

The authors have no conflict of interests to disclose.

Acknowledgment

The authors thank MJ Sánchez for editing the report.

References

- [1] T. Bartsch and G. Deuschl, “Transient global amnesia: functional anatomy and clinical implications,” *The Lancet Neurology*, vol. 9, no. 2, pp. 205–214, 2010.
- [2] J. R. Hodges and C. P. Warlow, “Syndromes of transient amnesia: towards a classification. A study of 153 cases,” *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, vol. 53, no. 10, pp. 834–843, 1990.
- [3] T. Satow, T. Komuro, and A. Kobayashi, “Caudal cingulate infarction manifesting astasia,” *Case Reports in Neurology*, vol. 6, no. 1, pp. 14–17, 2014.
- [4] D. E. Jacome, “Cought-induced transient global amnesia,” *WebmedCentral: Neurology*, vol. 5, no. 1, Article ID WMC004512, 2014.
- [5] J. Bogousslavsky and F. Regli, “Transient global amnesia and stroke,” *European Neurology*, vol. 28, no. 2, pp. 106–110, 1988.
- [6] P. B. Gorelick, L. L. Amico, R. Ganellen, and L. A. Benevento, “Transient global amnesia and thalamic infarction,” *Neurology*, vol. 38, no. 3, pp. 496–499, 1988.
- [7] W. H. Chen, J. S. Liu, S. C. Wu, and Y. Y. Chang, “Transient global amnesia and thalamic hemorrhage,” *Clinical Neurology and Neurosurgery*, vol. 98, no. 4, pp. 309–311, 1996.

- [8] D. E. Jacome and G. F. Yanez, "Transient global amnesia left frontal haemorrhage," *Postgraduate Medical Journal*, vol. 64, no. 748, pp. 137–139, 1988.
- [9] B. R. Ott and J. L. Saver, "Unilateral amnesic stroke: six new cases and a review of the literature," *Stroke*, vol. 24, no. 7, pp. 1033–1042, 1993.
- [10] K. Saito, K. Kimura, K. Minematsu, A. Shiraishi, and M. Nakajima, "Transient global amnesia associated with an acute infarction in the retrosplenium of the corpus callosum," *Journal of the Neurological Sciences*, vol. 210, no. 1-2, pp. 95–97, 2003.
- [11] M. Moussouttas, J. Giacino, and N. Papamitsakis, "Amnesic syndrome of the subcallosal artery: a novel infarct syndrome," *Cerebrovascular Diseases*, vol. 19, no. 6, pp. 410–414, 2005.
- [12] S. Ravindran Jain, A. Ming, and R. J. Bartlett, "Transient global amnesia in a patient with acute unilateral caudate nucleus ischemia," *Journal of Clinical Neuroscience*, vol. 11, no. 6, pp. 669–672, 2004.
- [13] B. Yoon, J. Yoo, Y. Shim, K. Lee, and J. Kim, "Transient global amnesia associated with acute intracerebral hemorrhage at the cingulate gyrus," *European Neurology*, vol. 56, no. 1, pp. 54–56, 2006.
- [14] A. Carota, A. P. Lysandropoulos, and P. Calabrese, "Pure left hippocampal stroke: a transient global amnesia-plus syndrome," *Journal of Neurology*, vol. 259, no. 5, pp. 989–992, 2012.
- [15] A. Arboix, C. García-Plata, L. García-Eroles et al., "Clinical study of 99 patients with pure sensory stroke," *Journal of Neurology*, vol. 252, no. 2, pp. 156–162, 2005.
- [16] A. Arboix, M. López-Grau, C. Casasnovas, L. García-Eroles, J. Massons, and M. Balcells, "Clinical study of 39 patients with atypical lacunar syndrome," *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, vol. 77, no. 3, pp. 381–384, 2006.
- [17] J. R. Romero, M. Mercado, A. S. Beiser et al., "Transient global amnesia and neurological events: the framingham heart study," *Frontiers in Neurology* 47, 201

