

Revista de Psicología

Vol. 18 (1), 2016, pp. 87-100 (ISSN 2411-0167)

doi: 10.18050/revpsi.v18n1a7.2016

DESARROLLO HISTÓRICO DEL ESTUDIO NEUROPSICOLÓGICO DE LA MEMORIA

Jorge Luis Chapi Mori
Universidad César Vallejo

Cómo citar este artículo: Chapi, L. (2016). Desarrollo histórico del estudio neuropsicológico de la memoria. *Revista de Psicología*, 18(1), 87-100. doi: 10.18050/revpsi.v18n1a7.2016

La correspondencia relacionada con este artículo debe dirigirse a Jorge Luis Chapi Mori, e-mail: jorgelchm@gmail.com. Universidad César Vallejo, Av. Larco 1770 – Distrito de Víctor Larco Herrera.



DESARROLLO HISTÓRICO DEL ESTUDIO NEUROPSICOLÓGICO DE LA MEMORIA

Jorge Luis Chapi Mori ¹

Universidad César Vallejo

RESUMEN

El propósito de esta revisión es colocar en relieve la importancia del interés e investigación de los procesos cognitivos en la historia de las neurociencias, en este caso la memoria. Se detalla, principalmente mediante una perspectiva ligada a la neuropsicología, las primeras consideraciones en torno a la memoria hasta llegar a conocer el estudio científico actual, donde confluyen aspectos teóricos ligados a las neurociencias junto a la aplicabilidad directa o indirecta en la vida diaria de las personas gracias a los aportes de este conjunto de disciplinas científicas.

Palabras clave: Historia, memoria, neurociencias, Neuropsicología

NEUROPSYCHOLOGICAL HISTORICAL DEVELOPMENT STUDY OF MEMORY

ABSTRACT

The purpose of this review is to mention the importance of interest and research on cognitive processes in the history of the neurosciences, in this case the memory. From a neuropsychological perspective, the first considerations about memory up to the contemporary scientific study are detailed. So, the theories of neuroscience and their direct or indirect application in people's daily life due to the contributions of this set of scientific disciplines are related.

Keywords: history, memory, neuropsychology, neuroscience

¹. Psicólogo con especialidad en Neuropsicología, docente de la Universidad César Vallejo. Correspondencia: jorgelchm@gmail.com - ORCID/0000-0002-5976-4158

DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO ESTUDO NEUROPSICOLÓGICO DA MEMÓRIA

RESUMO

O objetivo desta revisão destaca a importância de interesse e investigação de processos cognitivos na história das neurociências, na memória neste caso. Ele é detalhado principalmente por neuropsicologia às primeiras considerações na memória até que seu estudo científico contemporâneo e aspectos teóricos da neurociência relacionada a dirigir ou a aplicação indireta na vida diária das pessoas graças às contribuições deste conjunto é detalhado de disciplinas científicas.

Palavras-chave: história, memória, Neurociência, Neuropsicologia

En el ámbito de las neurociencias, es ineludible hablar e investigar sobre los aspectos neurofuncionales y anatómicos de los procesos psíquicos. Siempre ha existido el afán en el hombre, de descubrir y conocer más acerca de cómo es que se posee el habla, los recuerdos y demás actos vinculados al pensamiento que se engloban como actividad psíquica. Y rememorando a los primeros pensadores, especialmente en el periodo floreciente de Grecia y Roma, se puede notar que uno de los procesos psíquicos muy valorado en quien lo cultivaba como una forma de entrenamiento y expresión fue la memoria. Como refiere Finger (1994), esta capacidad de registrar, almacenar y evocar la información era sinónimo de alta capacidad de juicio, comprensión y de perfección. Se encuentra a Platón describiendo lo que quería explicar Sócrates en su diálogo “Teeteto” respecto a la memoria, refiriéndose a ella con las metáforas de la impresión dejada por la presión sobre las tablillas de cera, donde los recuerdos serán sólidos y puros cuando la cera lo permite, en este caso cuando existe la capacidad biopsicológica de codificar y evocar la información, y por otra parte menciona la figura del ave y la gran jaula con varios compartimientos, donde se representa al aprendizaje y el

conocimiento como la posesión y disponibilidad de coger todas las posibles aves en la jaula, mientras los almacenes específicos simbolizan las formas de recuerdos o experiencias en sí, por ser estos los alojamientos de esas aves; es decir, mientras más aves y mejor control de estas, mejor será el conocimiento y el aprendizaje, ambos obtenidos a través del recuerdo. En esa época posterior a Platón, la idea de Aristóteles va a ser importante para conocer más sobre la memoria, él refería que esta es algo del pasado, de lo ya ocurrido, y que los recuerdos son alcanzables si uno refiere un punto de partida o asocia ideas para encontrar lo que se busca; entonces la memoria llega a ser parte del alma, la propia esencia, y de la imaginación (Suárez y Zapata, 2006).

Otra figura importante de este periodo, en la Roma influenciada por la cultura griega, fue Galeno quien manifestaba que las facultades del alma se realizan y tienen como sede a los ventrículos cerebrales que contenía al pneuma psíquico o “espíritu”; por lo tanto, en ese aspecto la memoria, que ya se consideraba como el agente principal del pensamiento, constituye el enlace funcional en la formación de imágenes mentales, capacidad de juicio, opinión,

y la evocación de estas imágenes (Manzoni, 1998).

Durante la Edad Media entre el siglo XV y XVI, las concepciones acerca del alma y lo que se conoce cotidianamente ahora como “lo mental” fueron cambiando con nuevos modelos explicativos, la memoria no fue ajena a ello, y en este periodo la figura del francés René Descartes resalta al analizar que esta alma se canaliza a través de nervios o túbulos hasta sus compartimentos (válvulas) específicas que permite el funcionamiento de toda forma expresiva en el cuerpo del humano. Dichas cavidades específicas dan a entender lo que corresponde con el sistema de almacenamiento y funcionamiento mnémico. Luego de este periodo, muchos pensadores mantuvieron, con algunas variaciones, las ideas cartesianas que estrictamente segmentaron entre un alma (origina la función) y el cuerpo, dando pie a un dualismo explicativo de la existencia del ser (Finger, 1994; López-Muñoz, Marín & Álamo, 2010).

A fines del siglo XVII en Inglaterra, Thomas Willis se aproxima a un estudio sistemático de la memoria y considera en un primer momento que su alojamiento está en el cerebelo, reconsiderando luego de que este sí colabora en este proceso, pero le otorga mayor importancia a la corteza cerebral, específicamente a los giros de los hemisferios cerebrales; a la vez subrayó en que las alteraciones en las estructuras cerebrales referidas se vinculan con las deficiencias mentales (Molnar, 2004).

Durante el siglo XIX, Ewald Hering realizó una incursión por zonas que parecían de dominio exclusivo de la especulación respecto a las funciones de la memoria, mediante sus tratados de fisiología donde habla acerca de la importancia de la memoria, que en resumida cuenta se constituye en una función sumamente organizada de la

materia. A mediados del siglo XIX, el filósofo estadounidense William James popularizó los términos memoria primaria y memoria secundaria, que son el equivalente actual de las memorias a corto y largo plazo, respectivamente. En Alemania, a fines de ese mismo siglo, el psicólogo Hermann Ebbinghaus fue el pionero en estudiar objetivamente la capacidad de memoria o recuerdos; con experimentos intentó formular leyes fundamentales de la memoria humana. Realizó sus estudios experimentales basados en las reproducciones o repeticiones sucesivas con diferentes formas en base a unidades verbales, numéricas, y figuras geométricas, que iban desde lo más sencillo, como por ejemplo sílabas hasta poemas. Con estos estudios, no sólo esperaba que se pudiera trabajar en la comprensión de la naturaleza del aprendizaje y el olvido, sino que tuviera un valor práctico en el terreno educativo (Gilman & Winans, 1994, Montealegre, 2008).

A inicios del siglo XX, la figura del francés Mathias Duval fue importante al propiciar el estudio celular de funciones cerebrales, adhiriéndose a las propuestas de Ramón y Cajal acerca del estudio neuronal; en ese sentido, la memoria no escapó a este estudio, propiciando mayores explicaciones posteriores al aporte del fisiólogo ruso Ivan Pavlov quien sentó las bases explicativas del aprendizaje, teniendo como base la huella mnémica fisiológica, dando a entender desde este nivel toda la maquinaria que puede explicar la memoria en procesos mentales complejos. Luego, en el año 1900, ocurrió un evento que daría lugar al fundamento que ha dirigido prácticamente toda la investigación actual acerca de la neurobiología y neuropsicología de la memoria, en la que los psicólogos alemanes George Elías Müller y Alfons Pilzecker realizaron los primeros experimentos cuya finalidad era identificar las leyes

que rigen el establecimiento y la evocación de la memoria cuya conclusión principal, en cuarenta trabajos reportados, fue que la fijación de la memoria requiere de tiempo progresivo y que la memoria es vulnerable principalmente durante el período de consolidación (Prado-Alcalá, Cobos-Zapiaín, Salado-Castillo, Quiroz, Garín-Aguilar & Díaz, 2006). A lo largo de la historia del estudio científico de la memoria, en especial en la época contemporánea, algunos teóricos han acentuado sus estudios a aspectos estructurales, mientras otros han fijado su interés en los sistemas funcionales de la memoria, en donde se centran por el estudio del cerebro dañado o los desórdenes y también por el funcionamiento en el cerebro sano, donde se apreciaría la importancia de la psicología cognitiva, precursora de modelos teóricos de la neurociencia cognitiva y experimental (Aylward, 2002; Benedet, 2002). A mediados del siglo XX, un hecho trascendental en el estudio de la memoria provino de la observación de las alteraciones neuropsicológicas de esta función resultantes de las lesiones quirúrgicas o traumáticas del lóbulo temporal, específicamente de los estudios canadienses de la psicóloga Brenda Milner, que al igual que el neurólogo Wilder Penfield, reportaron casos que más adelante permitieron sistematizar la organización y estructura de la memoria, y es precisamente que en las observaciones de Milner se conoce el famoso caso “H. M.” a quien por intervención quirúrgica se le extirpó parte del hipocampo para calmar sus problemas por epilepsia --fue tratado por el médico estadounidense William Scoville-- y perdió gran parte funcional de comunicación memorística, en varios aspectos, pero en especial la fijación para la memoria a largo plazo, y cuya sindromología principal se conoce hoy como amnesia anterógrada, siendo

mejor la conservación de sus habilidades mnémicas de habilidades psicomotoras o la denominada memoria procedimental (Scoville & Milner, 2000); sin embargo, a la luz de hallazgos contemporáneos en el año 2009, Jacopo Annese y su equipo de investigación lograron analizar el cerebro de este paciente y se logró determinar que la corteza entorrinal fue la más afectada en dicha intervención quirúrgica, por ello a esta estructura cerebral se la vincula con la discapacidad mnémica en el deterioro de memoria propio de las primeras etapas de la enfermedad de Alzheimer (Annese et al., 2014). En esa misma época de la primera mitad del siglo XX, el psicólogo inglés Donald Eric Broadbent planteó el primer modelo estructural del procesamiento de la información en el sistema cognitivo. Este modelo representa el primer esquema que muestra cómo fluye la información a través del sistema de procesamiento de la información y lo que ocurre con la información atendida y no atendida. En esa misma línea de explicación cognitiva, los psicólogos estadounidenses Richard Atkinson y Richard Shiffrin, en 1968, proponen el modelo estructural o de modalidad porque hace hincapié en la existencia de varias estructuras o almacenes diferentes de memoria que repercuten en la dinámica funcional de cada tipo de recuerdo.

En la década de los años setenta del siglo XX, el psicólogo y neurólogo ruso Aleksander Luria, dentro de su esquema de explicación de la actividad neuropsicológica, en base a estudios en pacientes con daño cerebral, explicó que la memoria constituye una actividad compleja que funciona como factor interactuante entre el ingreso de la información sensorial y la producción o ejecución de las funciones mentales superiores; por lo tanto, la memoria deja de ser vista como una especie de

almacén o estructura de compartimientos y se afianza el modelo de sistema funcional y que va a estar influenciado siempre por factores tales como motivación, formación y retención de un propósito, con la elección de un plan adecuado y del conjunto de las operaciones necesarias para realizarlo. Asimismo, dio a conocer una casuística clínica importante en la explicación de distintos síndromes amnésicos (Luria, 1977, 1988). Por otra parte, la neuropsicología cognitiva concedía, en sus inicios, gran importancia a los modelos de almacenamiento y su relación con los diferentes tipos de memoria, en especial con la de corto plazo que permite mantener activa la información. Y aunque esta fue una idea bastante generalizada, los psicólogos cognitivos fueron quienes iniciaron y desarrollaron mejor el concepto de procesos de información, entre ellos, uno de los precursores como Frederic Bartlett, psicólogo experimental británico que se interesó por estudiar el pensamiento y la memoria, y posteriormente George A. Miller quien en 1951 con su trabajo titulado "The magical number seven, plus or minus two" se propuso describir los límites de la capacidad humana para procesar información almacenada, cuyo estándar de almacén van desde cinco a nueve unidades o chunks de información (Vítors, 2010; Miller, 2003). Posteriormente en 1974, los psicólogos cognitivos británicos Alan Baddeley y Graham Hitch estudiaron en profundidad cómo funciona durante una actividad específica la memoria; es decir, cómo se inicia y cómo se ejecuta esta, a dicha forma mnémica la denominaron memoria de trabajo (Baddeley, 1986). Lo esperado en concordancia con la hipótesis de la memoria de trabajo fue que la realización de una actividad alterna o secundaria a lo que se solicita produciría una disminución

considerable en la actuación en la tarea cognitiva inicial. Es así que durante gran parte de este siglo, se sentó el estudio neurocognitivo de la memoria debido a la vasta influencia de la psicología cognitiva y los diversos enfoques teóricos para explicar los distintos procesos mentales (Ballesteros, 1999).

Acercándonos a los actuales estudios neurocientíficos, se aprecia que durante la última mitad del siglo XX resurgió el interés por los estudios anatómicos correlativos, con nuevas técnicas de visualización y el posterior desarrollo de las técnicas de resonancia magnética y tomografía por emisión de positrones, con las cuales se complementó el estudio anatómico de los procesos cognitivos en pacientes tanto enfermos como sanos e intactos. Aunque no todo se centró en el análisis estructural de la memoria, por ello es importante remarcar que uno de los estudios más importantes sobre los mecanismos del proceso mnémico se realizó desde la perspectiva biológica, específicamente a nivel molecular como el de Erik Kandel quien con su estudio neurobiológico en la especie animal *Aplysia*, elegido por presentar largos axones, luego ganó el premio Nobel del año 2000 por su estudio explicativo de la neuroplasticidad que tiene como base a la memoria en el proceso de aprendizaje y experiencia cuyas investigaciones se vincularon hacia la comprensión de los diversos trastornos que ya antes se había estudiado pero desde el ámbito clínico y semiológico (Kandel, Schwartz & Jessell, 2000). De esta manera, a las luces de la neurociencia actual existe vasta evidencia acerca de la memoria, de que la información procedente de una experiencia de aprendizaje podría permanecer almacenada en virtud de cambios en la estructura y metabolismo neuronales, como el crecimiento dendrítico, génesis de espinas

dendríticas, incremento en la producción y liberación de neurotransmisores, síntesis de receptores de membrana sensibles a neurotransmisores específicos, entre otras que se circunscriben a nivel molecular y que se percibe en forma de conductas a nivel individuo, siendo esto provechoso para afianzar más aún conceptos básicos en neuropsicología que se nutre de dicha información (Prado-Alcalá et al., 2006).

IMPLICANCIAS DE LA ACTIVIDAD CEREBRAL EN EL FUNCIONAMIENTO DE LA MEMORIA

Se encuentra entonces que la memoria, a lo largo de la historia, ha sido el centro de importancia para conocer sobre el aprendizaje y lo referido a los recuerdos y experiencia. En ese sentido, es necesario saber que la memoria, en el contexto actual de las neurociencias, es el proceso neuropsicológico que permite registrar, codificar, consolidar, almacenar, acceder y recuperar la información, constituyéndose de esta manera como un proceso básico para la adaptación del

ser humano al mundo que lo rodea (Eichenbaum, 2003). Por ello, el aprendizaje y la memoria son procesos correlacionados capaces de sufrir modificaciones en función de los estímulos ambientales. Desde el punto de vista empírico, no se consigue separar el aprendizaje de la memoria, pero pedagógica y didácticamente con el propósito de entender mejor los procesos cognitivos, se puede hacer la distinción teórica para lograr una mayor diferenciación. En tanto a nivel psicofisiológico, el proceso mnémico se realiza a nivel bioquímico y metabólico en estructuras cerebrales subcorticales como corticales (véase la figura 1), si bien la importancia de la consolidación de los recuerdos se configura principalmente en las estructuras basales o subcorticales, la corteza cerebral es la que finalmente permite la selección y organización de esos recuerdos, incluyendo las vinculaciones con la vida prospectiva; es decir, con los planes a futuro concernientes a la planificación y conciencia de la actuación personal (Ardila & Moreno, 1979; Mecklinger, 1999; Ortiz, 2004).

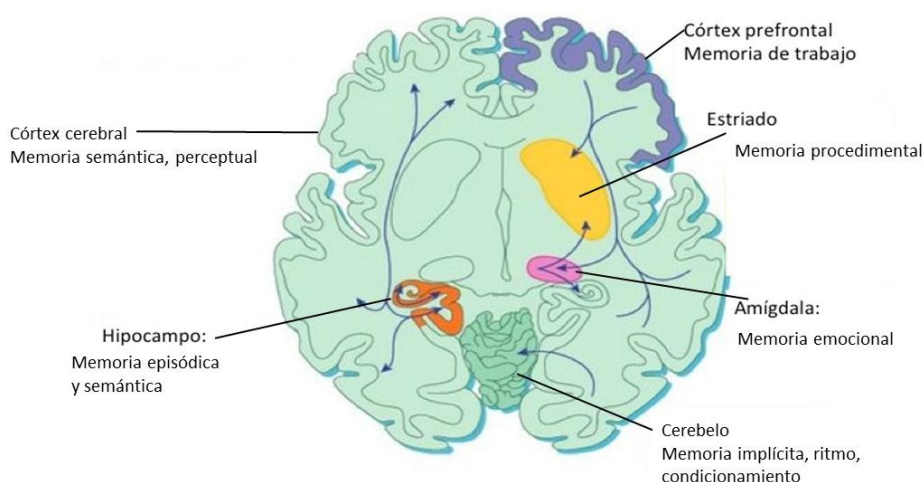


Figura 1. Estructuras corticales y subcorticales implicadas en los procesos de memoria vistas desde un corte coronal.

Las estructuras cerebrales implicadas como punto de inicio y de recuerdos básicos y elementales en la vida se encuentran debajo de la formación cortical, a nivel de evolución filogenética una gran actividad de estructuras como el hipocampo, que permite consolidar la información y actualmente se le añade el valor de sustentar a nivel celular y funcionalmente los mapas cognitivos o guías básicas incluidas en la orientación espacial como refieren los premios nobel de medicina del año 2014 Jhonn O'Keefe y los esposos May-Britt y Edvard Moser (Hartley, Lever, Burgess, & O' Keefe, 2014). Otras estructuras subcorticales como la amígdala cerebral también cumplen funciones importantes en la memoria, esta estructura tiene implicancia con la fijación de los recuerdos emocionales e inicio de la motivación (Rabinak & Maren, 2008). Asimismo, los ganglios basales tienen una gran importancia en algunos tipos de memoria específica, como en la motora, esta a su vez forma parte de la memoria procedimental, siendo no declarativa o implícita y automática, que junto a las funciones cerebelosas permite que las personas puedan realizar actividades psicomotoras bajo un patrón conocido que se consolida con la experiencia y retroalimentación como por ejemplo escribir o manejar una bicicleta. El papel de otras estructuras como el cíngulo va a ser que la vinculación con estructuras corticales sea mucho más íntima y por lo tanto se genere la delgada línea de relación entre los recuerdos pasados y los recientes. Bajo esta óptica, entonces, la neocorteza

o isocórtex que es la estructura filogenética que ha evolucionado considerablemente, a diferencia de las estructuras subcorticales, es la que permitirá organizar y distribuir los recuerdos más especializados, explícitos e integrados (Valverde, 2002). Los lóbulos cerebrales de regiones posteriores, como mencionaba Luria (1988, 1977), son los que tienen que ver con la adquisición de información así como el almacenamiento, principalmente consciente, especialmente de la corteza temporal medial de gran aporte en la actividad de la memoria operativa o de trabajo en consonancia con el córtex prefrontal muy estudiados en macacos y seres humanos (Milner, 1970; Pesaran, Pezaris, Sahani, Mitra & Andersen, 2002). En estas estructuras posteriores o retrorrolándicas, el aprendizaje se configura a modo de percepción o gnosias como interpretación de los recuerdos sensoriales, y asociándose con las estructuras anteriores cerebrales, en este caso el lóbulo frontal, donde permitirá que se organice y logre unas de las funciones psíquicas más complejas del ser humano, el lenguaje, y en ese aspecto la memoria no solo codificará información sensorial y motora, sino que implicará aspectos significativos en la vida de la persona, es así que se habla de una memoria planificadora y ejecutiva que implica una intrínseca relación con el pensamiento y la conciencia de sí mismo y de la realidad en la que se halla el individuo (Véase la figura 2) (Kolb & Whishaw, 2008; Ortiz, 2004).

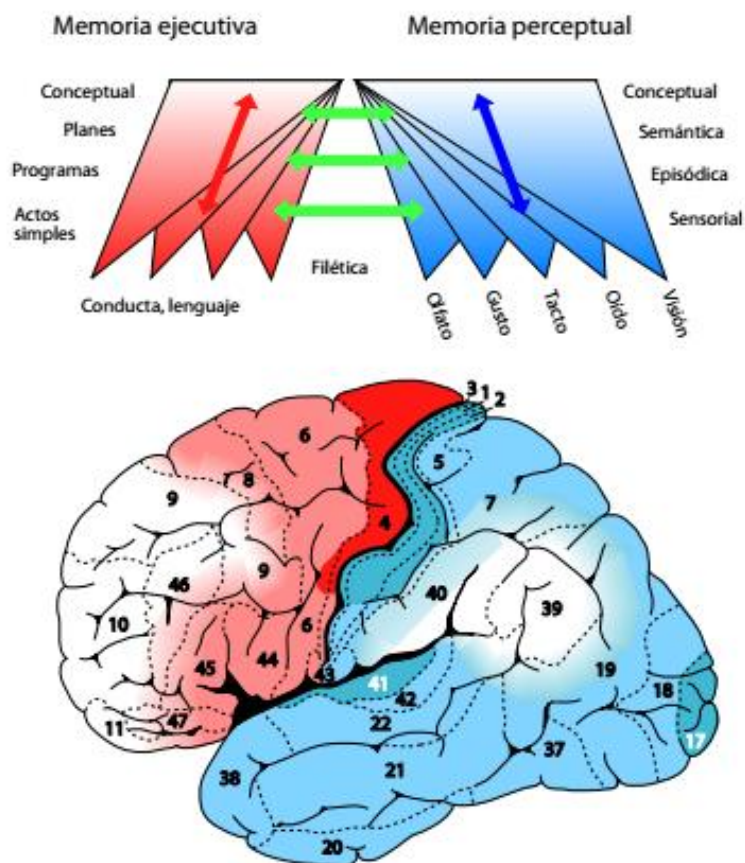


Figura 2. Diagrama de la corteza cerebral vista lateralmente y el funcionamiento específico de los procesos de memoria.

Nota: En relación al mapa citoarquitectónico de Brodmann se aprecian las áreas sensoriales (color azul), motoras (color rojo) y asociativas (color blanco) estando en estas últimas donde se procesan los tipos de memoria más complejos. Tomado de Fuster, 2010.

EXPLORACIÓN DE LOS PROCESOS MNÉMICOS EN LA ACTUALIDAD

En la actualidad en cuanto al estudio funcional de la memoria, van a converger las técnicas de evaluación neuropsicológica, de manipulación de materiales físicos, a lápiz y papel, digitalizadas y computarizadas, junto a las exploraciones neurológicas mediante técnicas fisiológicas y de imagen, se encuentra la tomografía de emisión de positrones ("Positron Emission Tomography") TEP, que realiza el mapeo de funciones cognitivas como la atención, memoria y lenguaje. Así

también la tomografía de emisión de fotones simples ("Single Photon Emission Computed Tomography") SPECT que realiza hallazgos de dificultades mnésicas y ayuda en el diagnóstico del Alzheimer y concomitantes que se vinculan a la demencia. Por otro lado, la angiografía cerebral cobra importancia al poder dar información sobre la causa de pérdida de la memoria a nivel del flujo sanguíneo. Sin embargo, con la técnica de la resonancia magnética funcional (RMF) se ha realizado una gran cantidad de trabajos para la investigación de algunos tipos de

memoria, como la memoria de trabajo, observándose en este caso activación de las porciones ventrales y frontales de la corteza prefrontal lateral. Se ha encontrado activación de áreas adicionales en este tipo de memoria como: corteza premotora, porción superior del lóbulo parietal y tálamo que sugieren la existencia de redes aún más complejas. Se ha estudiado también el proceso de memoria remota, para ello se ha investigado la función de reconocimiento facial donde participaría la corteza temporal y occipitotemporal. Respecto a la lateralización de las funciones de la memoria, se encuentran activaciones bilaterales en áreas temporales mesiales, incluyendo áreas parahipocampales y el hipocampo. Por otra parte, el auge de las investigaciones en neurociencias cognitivas está utilizando la correlación evaluación

neuropsicológica y actividad bioeléctrica cerebral mediante el uso de los potenciales evocados cognitivos o relacionados con eventos, que son mediciones electrofisiológicas plasmadas frecuentemente en amplitud de onda P300, relacionadas con funciones cognitivas estudiadas especialmente en procesos atencionales y de memoria (Chapi, 2011, 2013; Gutiérrez, Rangel & Tovar, 2013; Snell, 2007; Gironell, García-Sánchez, Estévez-González, Boltes & Kulisevsky, 2005). En ese sentido, todas estas técnicas facilitan la investigación neuropsicológica de la memoria tanto a nivel estructural como funcional del cerebro, siendo la gama de estudios que van desde conocer la actividad en cerebros sanos (Véase figura 3) hasta en síndromes clínicos (Véase figura 4).

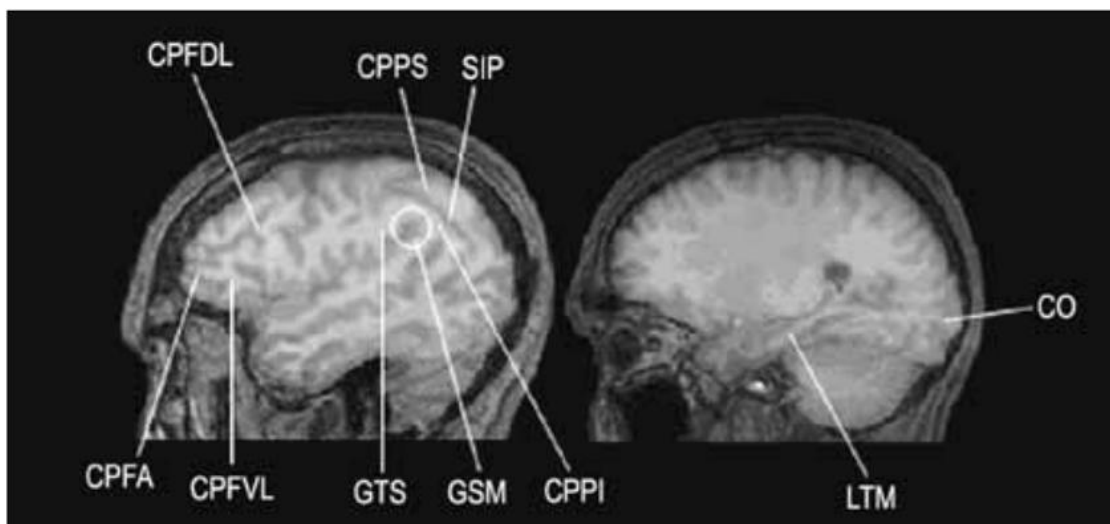


Figura 3. Imágenes en Resonancia Magnética (RM) de vista lateral del cerebro y su relación con zonas implicadas con la memoria.

Nota: En la imagen de la izquierda se observa la zona anterior o corteza prefrontal anterior (CPFA), la corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL) y la corteza prefrontal ventrolateral (CPFVL). Detrás de la cisura central, se muestra la corteza parietal posterior donde se ubica la corteza parietal posterior superior (CPPS) y la corteza parietal posterior inferior (CPPI); el surco intraparietal (SIP) divide a la CPPS y a la CPPI. Hacia la región temporal, se observa el giro temporal superior (GTS) y el giro supramarginal (GSM). En la figura de la derecha, se observa al lóbulo temporal medial (LTM) que incluye el hipocampo; mientras que hacia la región posterior, se muestra la corteza occipital (CO). Tomado de Ruiz-Contreras y Cansino, 2005.

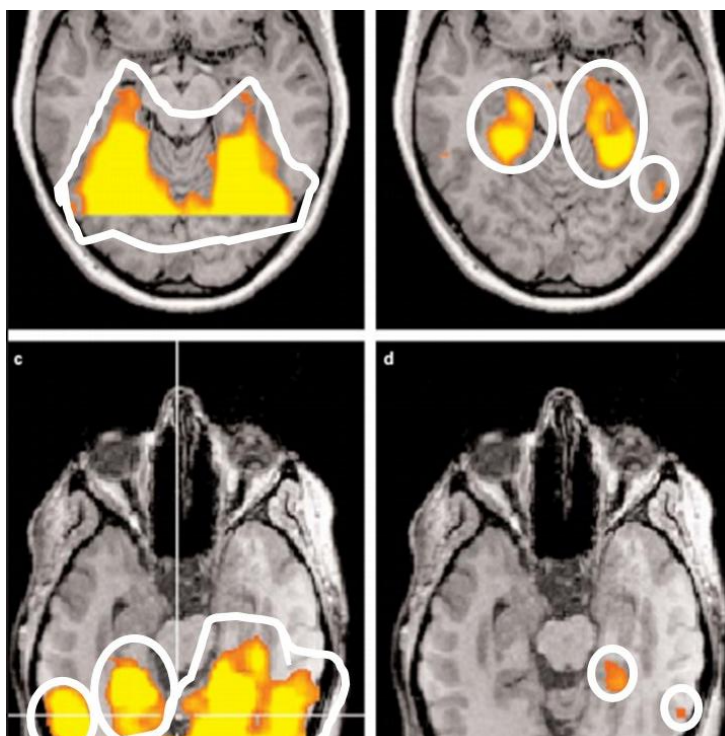


Figura 4. Zonas de activación cerebral relacionadas a memoria visoespacial mediante Resonancia Magnética Funcional (RMF) con corte axial en personas con y sin síndrome clínico.

Nota: Imágenes en paciente sano (imágenes en zona superior) y con epilepsia del lóbulo temporal izquierdo (ELT) (imágenes en zona inferior). Este estudio implica dos tareas neuropsicológicas: la primera del recuerdo de imágenes (a, c) y la segunda en recuerdo de orientación espacial (b, d). Nótese en la primera tarea con sujetos sanos, se activan bilateralmente las áreas temporales mesiales posteriores (a); mientras en la segunda tarea, se activan principalmente zonas parahipocámpicas (b). Por otro lado, en sujetos con ELT para ambas tareas (c, d), se activan difusamente áreas similares y adyacentes, además de mejorar la activación del lado contralesionado. Modificado de Sanjuán, Villanueva y Ávila, 2008.

COMENTARIO FINAL

Se menciona que en relación a la memoria y la actividad cerebral, las distintas estructuras encefálicas no trabajan en forma independiente para poder activar las funciones psíquicas más complejas como la percepción, praxias, lenguaje, pensamiento, toma de decisiones entre otras. Esta se da a nivel celular como engramas y circuitos en conjunción de estructuras corticales y

subcorticales, todo a través de un sistema complejo de redes; es decir, de fibras córtico corticales, comisurales y de proyección que constituyen la salida de cada módulo hacia otras áreas específicamente corticales o subcorticales; de esta manera el córtex cerebral controla los procesos mentales superiores con implicación directa de la memoria para así retroalimentar a modo de información las diversas formas de actividad tanto a nivel molecular hasta

la implicancia del papel del medio social, no solo en actos complejos sino incluso en actividades perceptivas y motoras de vital importancia en las primeras etapas de la vida.

En esta nueva perspectiva neurocientífica actual, es importante resaltar investigadores importantes como Rita Levi Montalcini, Stanley Cohen, Daniel Kahneman, entre otros, quienes contribuyeron y contribuyen con todo lo que se estudia ahora en neurociencias y con un sustento ligado a la realidad social; por lo que en la práctica, los hallazgos dan pie a mencionar con sustento que su aplicabilidad en otras disciplinas como la educación, la antropología, entre otras, repercute efectivamente en la calidad de vida de personas, que padecen desde desórdenes de olvido, amnesias, demencias entre otros, hasta quienes toman decisiones importantes a nivel de su vida diaria y social.

REFERENCIAS

- Annese, J. et al. (2014). Postmortem examination of patient H.M.'s brain based on histological sectioning and digital 3D reconstruction. *Nature Communications*, 5, 1–9.
- Ardila, A. & Moreno, C. (1979). *Aspectos biológicos de la memoria y el aprendizaje*. México, D. F.: Trillas.
- Aylward, G. P. (2002). Cognitive and neuropsychological outcomes: more than IQ scores. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 8(4), 234–240.
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Oxford: University Press.
- Ballesteros, S. (1999). Memoria humana: investigación y teoría. *Psicothema*, 11(4), 705–723.
- Barcia-Salorio, D. (2004). Introducción histórica al modelo neuropsicológico. *Neurología*, 39(7), 668–680.
- Benedet, M. J. (2002). *Neuropsicología cognitiva: aplicaciones a la clínica y a la investigación. Fundamento teórico y metodológico de la neuropsicología cognitiva*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Chapi, J. L. (2011). Rendimiento neuropsicológico de personas con esquizofrenia pertenecientes a un programa de rehabilitación integral. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 14(4), 136–229.
- Chapi, J. L. (2013). Utilidad del test psicométrico en la evaluación neuropsicológica. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 16(2), 407–417.
- Eichenbaum, H. (2003). *Neurociencia cognitiva de la memoria*. Barcelona: Ariel Neurociencia.
- Finger, S. (1994). *Origins of neuroscience: A history of explorations into brain function*. New York: Oxford University.
- Fuster, J. (2010). El paradigma reticular de la memoria cortical. *Revista de Neurología*, 50(3), S3–10.
- Gilman, S. & Winans, S. (1994). *Principios de neuroanatomía y neurofisiología*. Barcelona: Manual Moderno.

- Gironell, A., García-Sánchez, C., Estévez-González, A., Boltes, A., & Kulisevsky, J. (2005). Usefulness of p300 in subjective memory complaints: a prospective study. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 22(4), 279–284.
- Gutiérrez Giraldo, N., Rangel Galvis, C.E., & Tovar, J.R. (2013). Medición del potencial evocado cognitivo, P300, en un grupo de individuos colombianos sanos. *Revista Ciencias de la Salud*, 11(2), 195–204.
- Hartley, T., Lever, C., Burgess, N., & O'Keefe, J. (2014). Space in the brain: how the hippocampal formation supports spatial cognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 369(1635), 1–18.
- Kandel, E., Schwartz, J., & Jessell, T. (2000). *Principles of neural science*. (4th ed.). Nueva York: Elsevier.
- Kolb, B. & Whishaw, I. (2008). *Fundamentals of human neuropsychology*. (6th ed.). Nueva York: Worth Publishers.
- López-Muñoz, F., Marín, F. & Álamo, C. (2010). El devenir histórico de la glándula pineal: I. De válvula espiritual a sede del alma. *Revista de Neurología*, 50(1), 50-57.
- Luria, A. R. (1977). *Las funciones corticales superiores del hombre*. La Habana: Orbe.
- Luria, A. R. (1988). *El cerebro en acción*. Madrid: Roca.
- Manzoni, T. (1998). The cerebral ventricles, the animal spirits and the dawn of brain localization of function. *Archives Italiennes de Biologie*, 136(2), 103-152.
- Mecklinger, A. (2000). Interfacing mind and brain: A neurocognitive model of recognition memory. *Psychophysiology*, 37(5), 565–582.
- Miller, G. A. (2003). The cognitive revolution: a historical perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(3), 141.
- Milner, B. (1970). Memory and the medial temporal regions of the brain. *Biology of Memory*, 23, 31-59.
- Molnar, Z. (2004). Thomas Willis (1621–1675). The founder of clinical neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(4), 329–335.
- Montealegre, R. (2008). La memoria: operaciones y métodos mnemotécnicos. *Revista Colombiana de Psicología*, 12, 99-107.
- Ortiz, P. (2004). Formative development of the personal psychic activity. *Paediatrica*, 6(1), 29-43.
- Pesaran, B., Pezaris, J. S., Sahani, M., Mitra, P. P., & Andersen, R. A. (2002). Temporal structure in neuronal activity during working memory in macaque parietal cortex. *Nature Neuroscience*, 5(8), 805-811.
- Prado-Alcalá, R. A., Cobos-Zapíaín, G., Salado-Castillo, R., Quiroz, C., Garín-Aguilar, M. E., & Díaz,

- A. (2006). El aprendizaje incrementado protege a la memoria contra tratamientos amnésicos. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 32(2), 203-218.
- Rabinak, C. A. & Maren S. (2008). Associative structure of fear memory after basolateral amygdala lesions in rats. *Behavioral Neuroscience*, 122(6), 1284-1294.
- Ruiz-Contreras, A., & Cansino, S. (2005). Neurofisiología de la interacción entre la atención y la memoria episódica: revisión de estudios en modalidad visual. *Revista de Neurología*, 41(12), 733-743.
- Sanjuán, A., Villanueva, V. & Ávila, B. (2008). Evaluación prequirúrgica del lenguaje y la memoria mediante técnicas de resonancia magnética funcional en pacientes con epilepsia farmacorresistente. *Revista de Neurología*, 46(Supl 1), S25-28.
- Scoville, W. B., & Milner, B. (2000). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 12(1), 103-113.
- Snell, R. (2007). *Neuroanatomía clínica*. (6ª ed.). Buenos Aires: Panamericana.
- Suárez, J. & Zapata, L. F. (2006). La memoria. Un acercamiento entre Aristóteles y la neurociencia. *Psicología desde el Caribe*, 18, 7-11.
- Valverde, F. (2002). Estructura de la corteza cerebral. Organización intrínseca y análisis comparativo del neocórtex. *Revista de Neurología*, 34(8), 758-780.
- Vítores, A. (2010). Frederic C. Bartlett: una invitación a seguir leyendo. *Athenea Digital: Revista de Pensamiento e Investigación Docial*, (17), 273-277.

Recibido: 14 de marzo del 2016

Aceptado: 05 de junio del 2016