

MÓDULO I

Bases teóricas de la memoria

Introducción

La memoria cognitiva es uno de los aspectos más fascinantes y complejos de la mente humana. Nos permite recordar eventos pasados, aprender nuevas habilidades y experiencias, y utilizar esa información para tomar decisiones y resolver problemas en el presente. A lo largo de este curso, explicaremos los procesos fundamentales de la memoria cognitiva, desde cómo se forma y almacena la información hasta cómo se recupera y se utiliza en la vida cotidiana. Adicionalmente, conoceremos y aplicaremos las herramientas de evaluación más utilizadas en la clínica neuropsicológica, además de poder diferenciar las diferentes patologías que afectan a esta función.

La memoria es un proceso crucial para nuestra supervivencia y adaptación en el mundo. Desde recordar dónde dejamos nuestras llaves hasta aprender un nuevo idioma, la memoria cognitiva abarca una amplia gama de actividades mentales. Comprender cómo funciona este sistema nos ayuda a apreciar la complejidad y la importancia de nuestros recuerdos.

Sin embargo, antes de profundizar en el funcionamiento de la memoria, debemos adentrarnos en la historia del estudio de la memoria humana para poder entender de mejor forma este proceso.



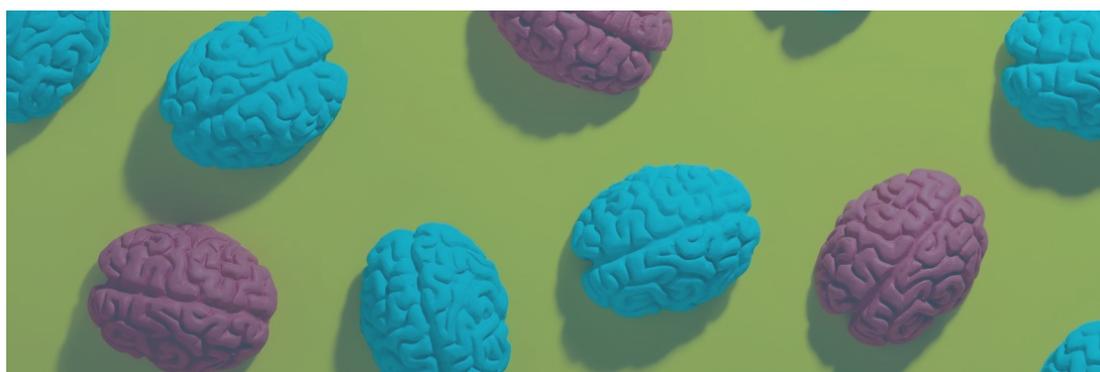
Historia de la memoria

La capacidad de memorizar fue analizada y discutida críticamente también desde puntos de vista psicológicos y neurológicos. Boldt, en 1905, realizó tres experimentos acústicos y cuatro visuales sobre la capacidad de memorizar: memoria acústica de palabras (aprendizaje por asociación de pares), memoria de imágenes (reconocimiento de 5 de 25 retratos), memoria de colores, orientación, palabras sin sentido, memoria de nombres (retratos con nombre y apellidos), amplitud de dígitos. Contó con 35 pacientes como sujetos, en su mayoría pacientes con demencia, pero también un caso de demencia de Korsakoff (que es una forma inusual de amnesia provocada por el consumo crónico de alcohol que combina dos trastornos: un estado de confusión agudo (llamada encefalopatía de Wernicke) y una amnesia prolongada o a largo plazo (llamada síndrome de Korsakoff). Boldt hizo hincapié en que especialmente los pacientes con demencia de Korsakoff manifestaban graves defectos de memoria y amnesia retrógrada (amnesia para los acontecimientos previos al evento causal) (Markowitsch y Staniloiu, 2016).

Boldt ofreció vívidas descripciones de capacidades especiales o discapacidades de pacientes con antecedentes profesionales particulares: Una comerciante de artículos de lana con demencia senil había conservado una memoria extraordinaria para los colores, porque -como ella misma explicó- “había trabajado con colores de lana durante toda su vida”. Un arquitecto había conservado habilidades especiales para la orientación. Por otra parte, un paciente, perteneciente a “los camareros jefes”, tenía graves problemas en los recuerdos de nombres, personas y dígitos; sin embargo, seguía recordando bien a los clientes habituales [que tanto el paciente como el examinador conocían]. La investigación de Boldt es de interés, ya que utilizó tareas que en parte todavía se consideran útiles para examinar la memoria cotidiana del paciente y porque en aquella época temprana ya hacía hincapié en la selectividad de las alteraciones mnésicas, su variabilidad individual y la existencia de relaciones con las preferencias premórbidas y las capacidades especialmente entrenadas [Carriilo-Mora, 2010a].

Adalbert Gregor, entre 1907 y 1909, declaró explícitamente que pretendía diferenciar, sobre la base de pruebas aplicadas, entre las etapas de codificación y almacenamiento o recuperación. Los sujetos tenían incluso que aprender poemas y se les volvía a examinar entre 1 y 120 días después del aprendizaje inicial. El interés especial de Gregor residía en averiguar si la práctica masiva o distribuida conducía a un mejor recuerdo. Descubrió que el aprendizaje de sílabas sin sentido se beneficiaba más de un espaciado más estrecho entre las sesiones de aprendizaje. Con respecto a los pacientes de Korsakoff, Gregor descubrió que eran capaces de adquirir nuevas asociaciones, especialmente en condiciones en las que podían prestar mucha atención a todas las impresiones y tenían la posibilidad de repetirlas con frecuencia. Los acontecimientos diarios relevantes para los pacientes que podían observar repetidamente por su propia voluntad tenían la mayor probabilidad de ser recordados.

Gregor fue aparentemente uno de los primeros científicos que probó experimentalmente algo que los primeros estudiosos del síndrome de Korsakoff habían observado repetidamente, a saber, que los acontecimientos emocionalmente significativos tienen una mayor probabilidad de ser recordados que los más neutros. Argumentó que el fuerte deterioro del sentido del tiempo y de la capacidad para estimar épocas temporales impedía a los sujetos de Korsakoff adquirir información de forma similar a los normales [Baddeley et al., s. f.; Markowitsch y Staniloiu, 2016].



Además, Gregor señaló que cuantificó el recuerdo del material aprendido sobre la base del ahorro, e investigó los efectos del espaciado temporal en el material presentado repetidamente, de los efectos de primacía y recencia (la primacía está relacionada con la facilidad para recordar los elementos que se presentan en primer lugar; y la recencia con la facilidad para recordar los elementos que se presentan en último lugar en tareas de libre recuerdo) [Markowitsch y Staniloiu, 2016].

En su libro sobre "La memoria enferma", Ranschburg [1911] analizó en primer lugar el parecido de la investigación sobre la memoria y lo que él denominaba "mnemología patológica". Hay amnesia retrógrada, que es un síndrome neuropsicológico en el que la persona es incapaz de recuperar recuerdos previos a la enfermedad, y la amnesia anterógrada, esto es, cuando la persona es incapaz de formar nuevos recuerdos] [Baddeley et al., 2004].

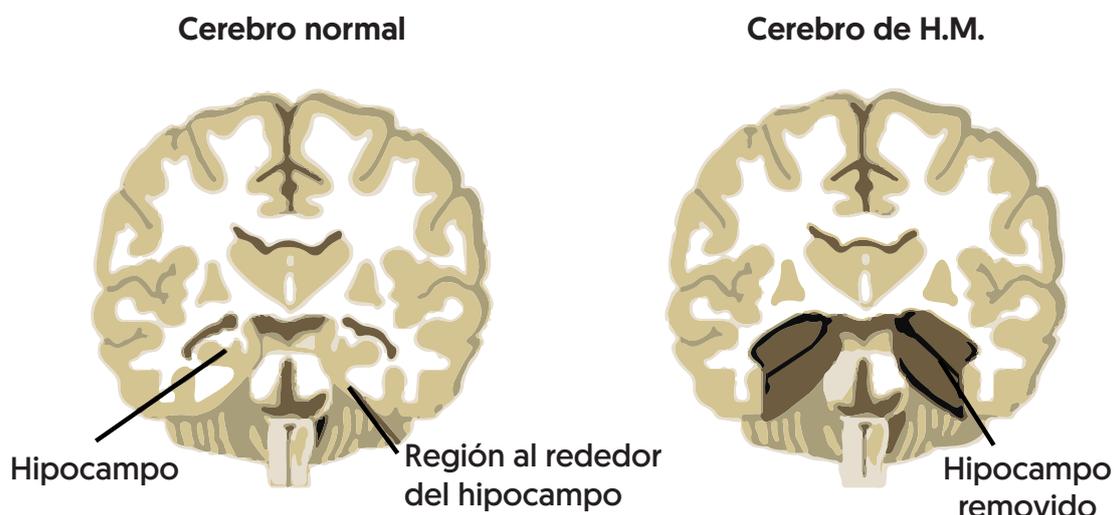


Sin embargo, al auge de los estudios de la memoria humana proceden de unos de los pacientes más conocidos de la historia de las neurociencias, el paciente H. M. Su grave trastorno de memoria, consecuencia de una neurocirugía experimental para controlar las convulsiones, fue objeto de estudio durante cinco décadas, hasta su muerte en diciembre de 2008. El trabajo con H. M. estableció principios fundamentales sobre cómo se organizan las funciones de la memoria en el cerebro.

En 1952, Brenda Milner estaba terminando su investigación doctoral en la Universidad McGill. Más o menos en esa época, se encontró con dos pacientes (P. B. y F. C.) que habían quedado gravemente amnésicos tras la extirpación unilateral de las estructuras mediales del lóbulo temporal izquierdo para el tratamiento de ataques epilépticos. Este desafortunado resultado fue totalmente inesperado, y se propuso que en cada caso se había producido una lesión atrófica preexistente, pero insospechada, en el lóbulo temporal medial del hemisferio opuesto. De ese modo, la cirugía unilateral habría dado lugar a una lesión bilateral, una idea que se confirmó en la autopsia unos años más tarde del paciente P. B. Después de que se presentaran los dos casos en la reunión de 1955 de la Asociación Neurológica Americana, Wilder Penfield (el neurocirujano de ambos casos) recibió una llamada de William Scoville, un neurocirujano de Hartford, Connecticut. Scoville comunicó a Penfield que había observado una alteración similar de la memoria en uno de sus propios pacientes (H. M.), al que había practicado una resección bilateral del lóbulo temporal medial en un intento de controlar los ataques epilépticos. A raíz de esta conversación, Brenda Milner fue invitada a viajar a Hartford para estudiar a H. M. [Squire, 2009].

H. M. había sido atropellado por una bicicleta a la edad de 7 años, comenzó a tener convulsiones menores a la edad de 10, y tuvo convulsiones mayores después de los 16. Trabajó durante un tiempo en una cadena de montaje pero, finalmente, en 1953, a la edad de 27 años, estaba tan incapacitado por sus convulsiones, a pesar de las altas dosis de medicación anticonvulsiva, que no podía trabajar ni llevar una vida normal. Scoville ofreció a H. M. un procedimiento experimental que se había llevado a cabo anteriormente en pacientes psicóticos, y la operación se realizó con la aprobación del paciente y su familia [Jonides et al., 2008].

Cuando Milner visitó por primera vez a H. M., vio que la epilepsia ya estaba controlada, pero que su trastorno de memoria era aún más grave que en los dos pacientes de Penfield, P. B. y F. C. Lo que observó fue a alguien que olvidaba los acontecimientos diarios casi tan rápido como ocurrían, aparentemente en ausencia de cualquier pérdida intelectual general o trastorno perceptivo. Subestimaba su propia edad, se disculpaba por olvidar los nombres de las personas que le acababan de presentar y describía su estado "como el despertar de un sueño" [Squire, 2009].



Las primeras observaciones de H. M. y los resultados de las pruebas formales se publicaron unos años más tarde. H. M. siguió siendo estudiado durante cinco décadas, principalmente por Brenda Milner, su antigua alumna Suzanne Corkin y sus colegas. Murió el 2 de diciembre de 2008, a la edad de 82 años.

Puede decirse que las primeras descripciones de H. M. inauguraron la era moderna de la investigación sobre la memoria. Antes de H. M., debido sobre todo a la influencia de Karl Lashley, se pensaba que las funciones de la memoria estaban ampliamente distribuidas en el córtex y que se integraban con las funciones intelectuales y perceptivas. Los hallazgos de H. M. establecieron el principio fundamental de que la memoria es una función cerebral distinta, separable de otras capacidades perceptivas y cognitivas, e identificaron el aspecto medial del lóbulo temporal como importante para la memoria. La implicación era que el cerebro ha separado hasta cierto punto sus funciones perceptivas e intelectuales de su capacidad para almacenar en la memoria los registros que resultan normalmente del trabajo perceptivo e intelectual [Jonides et al., 2008; Squire, 2009].

Definiciones de memoria

En la cultura popular, se suele pensar que la memoria es algo físico que se almacena en el cerebro; una experiencia subjetiva y personal que podemos recordar a voluntad. Dicha forma de pensar sobre la memoria ha llevado a muchos a preguntarse si existe un número máximo de recuerdos que podemos tener.

Esta idea de la memoria no concuerda con los avances científicos del último siglo: la memoria no es algo fijo almacenado en el cerebro, sino un proceso químico entre neuronas que no es estático. Además, los avances en la tecnología de la información están llevando nuestra comprensión de la memoria hacia nuevas direcciones. Ahora hablamos de la memoria en un disco duro o como un cambio químico entre neuronas. Sin embargo, estas diferentes definiciones de la memoria siguen coexistiendo.

Una descripción más estrecha de la memoria, como el almacenamiento de experiencias en el cerebro, está cada vez más en desacuerdo con una definición ampliada, que reconoce estos avances. Sin embargo, aunque esta definición ampliada se utiliza a menudo de forma implícita, rara vez se reconoce o afirma explícitamente. Hoy en día, la cuestión ya no es cuántos recuerdos podemos tener, sino cómo se integra en la cognición la inmensa cantidad de memoria que procesamos a diario (Bontempi et al., 2007).

Ya en el siglo XIX, el reconocimiento de que el número de neuronas en el cerebro no aumenta significativamente después de alcanzar la edad adulta sugirió a los primeros neuroanatomistas que los recuerdos no se almacenan principalmente a través de la creación de neuronas, sino más bien a través del fortalecimiento de las conexiones entre neuronas. En 1966, el descubrimiento de la potenciación a largo plazo (LTP) sugirió que los recuerdos podían estar codificados en la fuerza de las señales sinápticas entre neuronas. Así empezamos a entender la memoria como un proceso neuroquímico (García-Lázaro et al., 2012).

La memoria se define hoy en psicología como la facultad de codificar, almacenar y recuperar información. Los psicólogos han descubierto que incluye tres categorías importantes: sensorial, a corto plazo y a largo plazo. Por ejemplo, la memoria sensorial no se controla conscientemente, la memoria a corto plazo solo puede almacenar información limitada, y la memoria a largo plazo puede almacenar una cantidad indefinida de información (Zlotnik y Vansintjan, 2019).



Un tema crucial en el nuevo campo de la ciencia de la memoria es cómo se lleva a cabo la consolidación y el procesamiento de los recuerdos. En la mayoría de los seres vivos, la memoria a largo plazo se establece a nivel sináptico. Sin embargo, en organismos complejos como los humanos, también se produce una consolidación de la memoria a nivel sistémico, donde los recuerdos son movidos, procesados y almacenados de manera más duradera. Las teorías de un sistema único sugieren que el hipocampo asiste al neocórtex en la codificación y almacenamiento de recuerdos a largo plazo mediante el fortalecimiento de las conexiones, permitiendo que la memoria se independice del hipocampo. Por otro lado, la teoría de la huella múltiple plantea que cada recuerdo tiene una huella única o código de memoria, aunque todavía con la participación del hipocampo en cierta medida [Zlotnik y Vansintjan, 2019].

En otra teoría, se plantea que la memoria puede entenderse como una forma de entropía negativa o energía eficiente, en la que el cerebro procesa la información de manera que minimiza el gasto energético. Nuestra capacidad extendida para retener información podría derivar de nuestra habilidad para reducir el desorden y procesar grandes volúmenes de información de forma rápida, un proceso que no es necesariamente lineal. Además, el olvido y la degradación de los recuerdos son aspectos importantes de su funcionalidad y utilidad.

Asimismo, al igual que sucede con los discos duros de las computadoras, los recuerdos también pueden "corromperse"; los recuerdos falsos se investigan con frecuencia en el ámbito de la psicología forense. Estos avances en conjunto revelan que los diferentes modos de almacenamiento de la memoria no siguen una línea recta, sino que están influenciados por interacciones de sistemas complejos, son contextuales y pueden cambiar con el tiempo. También proporcionan una comprensión de por qué y cómo podemos manejar cantidades tan grandes de información [Bernal, 2005].

Formación de la memoria

Sistema de memoria a corto plazo

En la mayoría de los casos, la memoria no se forma instantáneamente cuando recibimos nueva información, a menos que sea algo muy emocionante. El proceso de formación de la memoria tiene dos partes principales: la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo.

La memoria a corto plazo es como una memoria temporal que guarda solo un poco de información por un corto tiempo, generalmente menos de una docena de elementos. Es útil para recordar algo justo después de percibirlo, como un número de teléfono mientras lo marcamos. Sin embargo, esta memoria es frágil y desaparece rápidamente si no la repasamos. Dependemos de cambios temporales en nuestras redes de neuronas para mantener esta información [Baddeley et al., 2004].

Por ejemplo, cuando marcamos un número de teléfono, nuestra atención se enfoca totalmente en recordarlo, para no olvidarlo antes de marcarlo.

Esta versión explica de manera más clara y accesible cómo funciona la memoria a corto plazo y su importancia en situaciones cotidianas como recordar números de teléfono.

Después de usar la información repetidamente, como por ejemplo repetir varias veces este número de teléfono, o practicar varias veces un poema, los cambios neurales en la memoria a corto plazo pueden perdurar y activar otros mecanismos de plasticidad cerebral, lo que se convierte en cambios estructurales en las sinapsis, es decir, en las conexiones entre neuronas. Estos cambios son la base física de la siguiente etapa, conocida como memoria a largo plazo (García-Lázaro et al., 2012).

Este proceso de práctica y repetición de la información en la memoria inmediata se la conoce como proceso de retención, y la capacidad para retener más elementos se incrementa si se repite más veces, lo que se conoce como curva de aprendizaje. Un ejemplo de retención y curva de aprendizaje es cuando nos dan una lista de compras. Esta lista la repasamos mentalmente varias veces en el camino al mercado, y mientras más veces la repetimos, hay más posibilidades de que podamos recordar toda la lista.

Sin embargo, después de un tiempo de uso, es decir, después que hayamos utilizado esta información a corto plazo, tiende a desaparecer, si es que no tiene utilidad a largo plazo o no ha sido fijada con otras variables, como la emocional por ejemplo.

Así mismo, dicha información a corto plazo puede ser corrompida. Así podemos observar algunas patologías. En general, las patologías de la memoria pueden presentarse en tres grandes indicadores: Las intrusiones, las perseveraciones y los efectos de primacía y recencia.

Las intrusiones son elementos que no están dentro de la información aprendida, y se filtran en esta debido mayormente a alteraciones atencionales. Estas pueden tener una naturaleza fonológica, es decir, que en vez de mencionar “lima”, se puede confundir con “lija” por la cercanía del sonido. Otro tipo de intrusión es de naturaleza de contaminación, donde otros estímulos que no pertenecen a la lista pueden contaminar y filtrarse en la información. Por ejemplo, mientras caminamos al mercado repitiendo nuestra lista, leemos otra lista de palabras de una tienda que muestra los productos que están en rebaja, y una de estas palabras se filtra en nuestra lista. Esta última intrusión es la que indica no tanto una alteración en la memoria, sino en la atención y en el manejo de información alternante. Esta primera patología nos muestra la exactitud y precisión del sistema de retención inmediata (Tirado et al., 2008).

La segunda patología es la perseveración, que nos indica la monitorización de la información que estamos aprendiendo. Al repasar la lista de palabras, observamos que mencionamos más de una vez una palabra, indicando una falla en el registro. Las perseveraciones nos muestran cómo monitorizamos el repaso de la información. Si repetimos más de una vez una palabra ya mencionada, esto quiere decir que no hemos recordado que ya la habíamos mencionado antes. Nos muestra fallas en el repaso mental de la información y no en el proceso de retención en sí (Sáez Alonso, 2020).

Finalmente, el efecto de primacía y recencia nos indica que la persona solo registró las primeras palabras de la lista, que es el caso de primacía, o solo las últimas palabras de la lista, que es el del efecto de recencia. En estos casos, las personas solo utilizan los recursos limitados de retención para fijar solo una sección de la lista. Cuando una persona muestra estos efectos, indica una limitada capacidad de retención (Castro y Vázquez, 1975).

Sistema de memoria a largo plazo

Los sistemas de memoria de largo plazo en los mamíferos se consideran conformados por dos grandes categorías de información, la declarativa y la no-declarativa. La memoria declarativa se compone por dos variedades de memoria: la semántica y la episódica, que comprende una memoria compuesta por información sensorial de muy distintas variedades sobre un marco temporal y espacial definido acerca de hechos que ocurrieron en el pasado personal (Baddeley et al., 2004).

La memoria episódica es aquella de los sucesos experimentados personalmente o el recuerdo del “¿qué?”, “¿dónde?” y “¿cuándo?” ocurrió cierto hecho de la experiencia personal. Según esta definición, la memoria episódica se comporta como una función asociativa entre distintas modalidades de información (visual, espacial y temporal) que origina un estímulo con una configuración compleja que denominamos “suceso”.

El componente de la experiencia personal es importante para la memoria episódica, y este se refiere a que los eventos recordados deben haber sido experimentados personalmente (por lo que también es referida como memoria autobiográfica). Pueden recordarse otros eventos que no hayan sido experimentados de primera mano (por ejemplo, sucesos históricos), pero estos no son considerados como parte de la memoria episódica.



Una de las características importantes de este tipo de memoria es lo que Tulving denominó “nivel de conciencia”: La memoria episódica necesita que la persona sea consciente de que lo que recuerda sea algo que le ocurrió personalmente (llamada conciencia auto-noética), pero esto a su vez requiere de lo que llamó “recolección consciente”; es decir, es necesario que el individuo sea capaz de discernir entre eventos pasados que no vivió personalmente, los de su pasado reciente o los que solo le resultan “familiares” (esta noción de familiaridad se refiere a que el individuo reconoce cierta información del evento específico pero no puede identificar con claridad la fuente original de tal información) [Carrillo-Mora, 2010b].

Otro componente importante de la memoria episódica es la ubicación de los eventos en un marco temporal subjetivo, lo cual provee del conocimiento sobre la secuencia de eventos que han ocurrido en el pasado (lo que llamamos memoria retrospectiva), así como el orden preciso en que ocurrieron estos (llamada memoria de orden temporal). Todo ello requiere además de un conocimiento sobre sí mismo como una entidad distinta del resto del mundo. Esta triada de autoconciencia, conciencia temporal subjetiva y conciencia de sí mismo son consideradas como requisito indispensable para la memoria episódica [Carrillo-Mora, 2010a]. A pesar de estas características bien definidas, la memoria episódica comparte algunas otras con la memoria semántica:

1. Ambas representan sistemas grandes y complejos de memoria que tienen una capacidad ilimitada (hasta donde sabemos) de almacenamiento de diversos tipos de información (a diferencia de la memoria de trabajo que tiene una capacidad limitada de información, o los sistemas de representación perceptual que manejan un solo tipo de información).
2. Ambos sistemas manipulan información cognitiva (declarativa y representacional), y en ambos sistemas su contenido se puede describir en términos de objetos y sus relaciones.
3. Ambos sistemas adquieren información de forma similar. Más aún, el acceso de información a uno de los dos sistemas no puede desligarse del acceso al otro sistema al mismo tiempo.
4. Puede accederse a la información almacenada en ambos sistemas de forma flexible, pudiendo ser evocada a través de distintas vías; ambos sistemas utilizan códigos de marcaje específicos y su recuperación exitosa depende no solo del tipo de estímulo almacenado sino del contexto semántico o episódico con el que fue codificado inicialmente.

Incluso con estas coincidencias, la ciencia actual considera que ambos sistemas son esencialmente distintos, aunque como ya se mencionó, ambos trabajan en la práctica inevitablemente unidos.

La memoria procedimental se refiere al almacenamiento y recuperación de información relacionada con las habilidades motoras, es decir, el aprendizaje de cómo realizar diversas tareas. Desde sus inicios, la definición de memoria procedimental ha enfrentado varias dificultades conceptuales bajo los esquemas clásicos de clasificación de los sistemas de memoria. En primer lugar, se la ha categorizado en sistemas de memoria según lo que no contiene (es decir, no declarativa), en lugar de enfocarse en lo que sí contiene (habilidades motoras). Esto la ubica dentro de los sistemas de memoria que parecen no requerir autoconocimiento o conciencia (memoria implícita o inconsciente) (Zlotnik y Vansintjan, 2019).

No obstante, los conocimientos actuales sobre las características de la memoria procedimental han destacado la necesidad de una nueva clasificación que tenga en cuenta los niveles de atención y la participación de la conciencia. Eso sí, la conexión entre la conciencia y la actividad motora es complicada; la investigación experimental ha mostrado que la idea de planear un movimiento no tiene una representación directa en la actividad cerebral, lo que sugiere que hay una activación neuronal antes de que exista una planificación "consciente" del movimiento por parte del individuo.

Por lo tanto, se argumenta que el deseo "consciente" de moverse es más bien una construcción del cerebro para establecer una conexión causal entre el pensamiento y el movimiento. Además, diversos estudios han demostrado que la "conciencia", al realizar una tarea que involucra una secuencia de movimientos, puede tener un efecto negativo en el rendimiento y la velocidad de ejecución de dicha tarea; en otras palabras, el acto "consciente" de una secuencia de movimientos puede obstaculizar más que facilitar su realización. Por lo tanto, la relación entre la memoria procedimental y la conciencia es difícil de definir con precisión, lo que ha llevado a algunos autores a proponer un sistema de clasificación basado en la atención o la intención con la que se practica la tarea, en lugar de centrarse en la toma de conciencia (Carrillo-Mora, 2010b).

Etapas de la memoria

Suele ser útil separar tres aspectos de cualquier sistema de memoria: La codificación, que es el proceso por el que se registra la información; el almacenamiento, donde se produce el mantenimiento de la información a lo largo del tiempo; y la recuperación, que se refiere al acceso a la información mediante el reconocimiento, el recuerdo o, de forma implícita, demostrando que una tarea relevante se realiza de forma más eficiente como resultado de una experiencia previa.

La codificación se suele estudiar variando la naturaleza del material y/o la forma en que se procesa durante el aprendizaje. Aquí, el efecto de los niveles de procesamiento es un buen ejemplo de ello, ya que el procesamiento de las características visuales de una palabra conduce a un recuerdo o reconocimiento posterior mucho mejor que el procesamiento en términos de significado. Sorprendentemente, aunque el aprendizaje se ve influido por una amplia gama de factores que comprometen la función cerebral de forma temporal o permanente, la tasa de pérdida de información de la memoria parece ser relativamente insensible al tipo de paciente o a los procedimientos de codificación [Bernal, 2005].

Una vez almacenada la información, para poder utilizarla hay que recuperarla, directamente en el caso de la memoria explícita, o indirectamente en el caso de la memoria implícita, para que influya en el rendimiento posterior.

Los dos métodos principales de recuperación de la memoria son el recuerdo, en el que se pide al sujeto que reproduzca los estímulos, y el reconocimiento. Para ello, el sujeto debe decir si un elemento determinado se presentó o no [reconocimiento sí/no] o elegir el elemento presentado previamente entre un conjunto de dos o más alternativas [reconocimiento forzado]. El grado de precaución que aplique el sujeto influirá en los resultados del reconocimiento sí/no. Por supuesto, un sujeto que diga "sí" a todo puede categorizar correctamente todos los objetivos presentados anteriormente sin indicar necesariamente que los recuerda, pero otras diferencias más sutiles en el nivel de precaución aplicado a la hora de decidir si un elemento se presentó anteriormente ["antiguo"] o se acaba de presentar ["nuevo"] también pueden influir notablemente en el rendimiento [Zlotnik y Vansintjan, 2019].

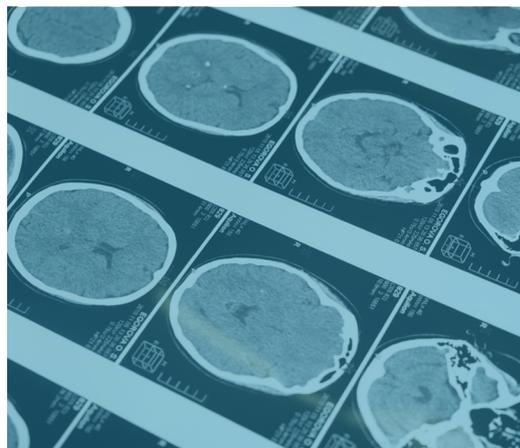
Neuroanatomía de la memoria

La ubicación anatómica de la memoria de trabajo ha sido establecida a través de estudios de lesiones cerebrales y de neuroimagen, los cuales han demostrado que los tres componentes fundamentales de la memoria de trabajo se encuentran en diferentes regiones cerebrales. Uno de los casos más confirmados es el del circuito fonológico, el cual se ha asociado con la corteza temporo-parietal izquierda. Esta asociación ha sido respaldada por estudios de neuroimagen que han localizado el componente de almacenamiento del circuito en el área 40 de Brodmann [AB 40] y el componente de recuperación de información en el área 44 [área de Broca] [García-Lázaro et al., 2012].

Por otro lado, la memoria de trabajo visuoespacial se ha vinculado con el hemisferio derecho. En términos de áreas específicas relacionadas con la memoria de trabajo verbal, se han identificado la corteza parietal inferior derecha, la corteza premotora derecha, la corteza frontal inferior derecha y la corteza occipital extra-estriada, que se cree está involucrada en la imaginación visual [García-Lázaro et al., 2012].

En cuanto al componente ejecutivo, la mayoría de los estudios de lesiones y de imagen funcional coinciden en que su origen se encuentra en los lóbulos frontales. Algunos paradigmas ejecutivos activan áreas como la corteza prefrontal dorsolateral bilateral, la corteza frontal inferior e incluso la corteza parietal [Kail y Hall, 2001].

El córtex prefrontal izquierdo está relativamente implicado en la codificación de la información, mientras que el córtex prefrontal derecho está más implicado en la recuperación de la memoria episódica. Las regiones hipocampales, como el cuerpo de Amón, el giro dentado y el complejo subicular, y los córtex perirrinales, entorrinales y parahipocampales adyacentes son esenciales para la memoria declarativa [Bernal, 2005].



La memoria semántica implica la definición semántica de los objetos. Utiliza información sobre forma, color, tamaño, función y movimiento. Aún no se ha llegado a un consenso sobre dónde se presenta esta información en el cerebro. Algunos autores han propuesto que esta información se almacena en los sistemas perceptivos y motores, y que está activa cuando aprendimos por primera vez sobre un objeto. En apoyo de este argumento, el córtex occipital es el comienzo del procesamiento semántico, que continúa en el lóbulo temporal izquierdo. El córtex frontal inferior izquierdo es relevante para la selección y recuperación de palabras. La circunvolución fusiforme, situada en la superficie ventral de los lóbulos temporales, es muy activa durante la denominación y lectura de palabras. En el modelo de Squire, las estructuras fundamentales de la memoria son el hipocampo, el neocórtex, la amígdala, el cerebelo y los ganglios basales [Zola-Morgan y Squire, 1993].

El lóbulo temporal medial es esencial para la adquisición de nueva memoria declarativa. Así, los pacientes con un daño casi completo en el lóbulo temporal medial no logran adquirir nuevos conocimientos declarativos. Sin embargo, estos mismos pacientes, y otros que presentan daños limitados a la región del hipocampo, son capaces de recordar recuerdos autobiográficos detallados de su pasado remoto.

El estudio de otros pacientes que no superan las pruebas de memoria autobiográfica remota sugiere claramente que las áreas más extensas del neocórtex son los depósitos permanentes de los recuerdos autobiográficos. En contraste con estas observaciones sobre la memoria declarativa, la memoria no declarativa funciona de forma inconsciente e independiente del lóbulo temporal medial. Incluso los pacientes con una capacidad prácticamente nula para adquirir nuevos recuerdos declarativos pueden, no obstante, adquirir nueva información mediante el aprendizaje de hábitos. A diferencia de la memoria declarativa, el aprendizaje de hábitos es lento, inconsciente y rígidamente organizado [García-Lázaro et al., 2012; Zola-Morgan y Squire, 1993].