



LA PERSISTENCIA DE LA MEMORIA

Lic. Francis Krivoy
Universidad Central de Venezuela

RESUMEN:

La memoria es una función conformada por diversos subsistemas dependientes de distintas áreas cerebrales. Su función principal es almacenar las experiencias y ser el vehículo para que los aprendizajes sean transmitidos a los otros, permitiendo así el desarrollo del ser humano y la expansión cultural. Por otra parte, es crucial en la formación del autoconcepto, por eso su deterioro, producto de una enfermedad o del envejecimiento, tiene efectos devastadores, afectando no solamente la memoria como función cognitiva sino la individualidad. **RCM 2012; 138(1): 11-14**

Palabras claves: Memoria, memoria declarativa, memoria no declarativa.

ABSTRACT:

The memory is a function integrated by a different kind of systems related to diverse cortical areas. The main function is to store the experiences and be the vehicle in order the learning be able to be transmitted to others allowing the development of human being and the cultural expansion. In the other hand, the memory is crucial to build the self, for that reason the weakening of these capabilities with age or with disease has a profound impact not only on the cognitive functioning but on the sense of self and individuality. **RCM 2012; 138(1): 11 - 14**

Key words: Memory, declarative memory, non-declarative memory.

INTRODUCCION:

El desarrollo de las ciencias de la mente ha impulsado la comprensión de las funciones mentales y ha tenido consecuencias particularmente fructíferas en el estudio de la memoria. La memoria y el aprendizaje son centrales en nuestro sentido de la individualidad, puesto que constituyen los trasmisores de la cultura de una generación a otra y son el mayor vehículo para la adaptación conductual y el progreso social ⁽¹⁾.

Un antecedente importante en la comprensión de la memoria fue el caso estudiado por Brenda Milner identificado como HM. Sus observaciones determinaron un cambio decisivo en la concepción de esta función. Antes de ello no se consideraba la memoria como una función mental independiente de la percepción, atención o lenguaje e incluso se dudó si la memoria tenía una región cortical específica.

El paciente HM sufrió de un traumatismo de cráneo al caer de una bicicleta durante su infancia, desarrollando secundariamente una epilepsia intratable y progresiva, por lo que es sometido a una cirugía como alternativa de tratamiento, a los 27 años. El cirujano Scoville le remueve la porción media de ambos lóbulos temporales. Posterior a la intervención, el paciente muestra una mejoría significativa en cuanto a la frecuencia de las convulsiones e incluso evidencia un incremento en su coeficiente intelectual, pero queda con un importante trastorno de la memoria. HM era incapaz de almacenar nueva información, la memoria inmediata y remota estaban conservadas, siendo el defecto fundamental la incapacidad para almacenar información recién adquirida y poderla consolidar en la memoria a largo plazo. Sin embargo,

podía aprender habilidades motoras, pero no recordaba que había realizado antes la tarea.

A partir del estudio de este caso se derivan varias conclusiones:

1. Se evidencia que no existe un sistema único de memoria, sino diferentes tipos de memoria. Lo que desde el punto de vista neuropsicológico permite la explicación de cómo un sujeto amnésico presenta patrones de desempeños normales en algunas tareas.
2. La memoria de nuevos aspectos es una función diferente del resto de las memorias y se ubica en el lóbulo temporal.
3. El lóbulo temporal no es necesario para la memoria inmediata, ni es el lugar de almacenamiento de la memoria a largo plazo.
4. La memoria motora tiene un status diferente al resto de las memorias.

Uno de los principales autores que hace aportes en la comprensión del funcionamiento de la memoria es Eric Kandel, quien realiza estudios sobre la sinapsis en un caracol marino llamado *Aplysia*, lo que le hace merecedor del Premio Nobel en el año 2000. A partir de estos estudios, la memoria puede ser dividida en explícita o declarativa e implícita o procesal y corresponden a 2 formas de influencia de una experiencia pasada sobre el presente, según la experiencia del sujeto en el momento de la recuperación ⁽²⁾.

LA MEMORIA DECLARATIVA:

Alude al uso de la memoria en situaciones que requieren recuerdo de información en forma deliberada y corresponde al recuerdo consciente. Es la forma de memoria que comúnmente es conceptualizada. Involucra la sensación consciente de algo que debe ser recordado en el momento de la recuperación y



permite el conocimiento de lo autobiográfico o factual que es compartido con otros.

Implica intención de recuerdo, esfuerzo atencional, es modificable y aparece a través representaciones lingüísticas o imágenes en la memoria de trabajo. El recuerdo explícito se sustenta en 2 sistemas de memoria: episódica y semántica, basadas en redes neuronales que involucran diferentes zonas corticales y el hipocampo.

- Memoria Episódica: Se refiere a sucesos, tiempo, espacio y eventos autobiográficos. Es el sistema que evoluciona más tardíamente y el que más se afecta por envejecimiento. Involucra áreas corticales, el lóbulo temporal medial y el lóbulo frontal.
- Memoria Semántica: Almacena y recupera conocimiento factual, sin referencia a espacio o tiempo. Almacena conocimiento sobre el mundo, lo social, el lenguaje. Ontogenéticamente es más antigua y permite adaptación al medio. Se acumula en la corteza como consecuencia de la experiencia y se soporta en el funcionamiento del lóbulo temporal.

La memoria declarativa tiene varias fases:

Codificación: Implica convertir información en un código. Proceso que prepara para el almacenamiento.

Almacenamiento: Es un engrama que incluye la suma de los cambios que se producen al codificar y almacenar la información. Implica diferentes zonas del cerebro relacionadas con la percepción y procesamiento de información.

Evocación: Implica juntar diferentes tipos de información que están distribuidas en diferentes áreas corticales y unificarlas en un todo coherente. Es un proceso subjetivo y reconstructivo, no una repetición del pasado.

Olvido: El paso del tiempo lleva al olvido, debilita la memoria, se pierden detalles por modificación en la sinapsis.

De esta manera se puede afirmar que la memoria declarativa es imperfecta y vulnerable a la distorsión.

LA MEMORIA NO DECLARATIVA:

Se refiere a situaciones en que eventos y experiencias pasadas influyen en el comportamiento, sin que haya intención específica de recuerdo y es expresada en la ejecución por un cambio de conducta como evocación. Es inaccesible a la conciencia, pero tiene efectos sobre ella. Se evidencia en el acto en ausencia de recuerdo consciente y se expresa a través de la activación de sistemas motores y sensitivos asociados a las tareas de aprendizaje.

La mayor parte del procesamiento mnésico en la vida cotidiana y el funcionamiento social es implícito (por ejemplo: orientación, hábitos, conducta social). Nuestra propia identidad está basada en representaciones accesibles al sistema declarativo, pero también en información somatosensorial ⁽²⁾ o emocional ⁽³⁾, lo cual no pueden ser accesible a los sistemas declarativos.

Este tipo de memoria es inflexible, implica recuerdo sin intención y no requiere de atención, es automática. Se dispara con claves asociativas y sus patrones son relativamente fijos. Incluye aspectos motores, somatosensoriales y activación autonómica.

La memoria implícita está sustentada sobre varios sistemas:

- **Habitación:** Aprendizaje donde se reconoce e ignora estímulos que son habituales. Implica disminución de la fuerza de la sinapsis.
- **Sensibilización:** Aprendizaje no asociativo que resulta del aumento de la fuerza de la sinapsis. Se aumenta la respuesta como reflejo de preparación de huida o escape.
- **Condicionamiento clásico y operante.**
- **Imprimación:** Mejoría en la habilidad para detectar e identificar palabras u objetos luego de una experiencia reciente con ellos. Mejora la velocidad y eficiencia con la que el organismo interactúa con un ambiente familiar. Se requiere menor actividad neuronal la segunda vez que se está expuesto a un estímulo.
- **Aprendizaje perceptual:** Se refiere a la mejoría en la habilidad para discriminar atributos perceptuales simples, como resultado de la discriminación repetida.
- **Aprendizaje de habilidades motoras:** La mejoría en una habilidad motora es implícita y se sustenta en diferentes estructuras: médula, pedúnculos, cerebelo, tálamo, núcleos de la base, corteza).
- **Memoria emocional.**

Estos aprendizajes son desarrollos producto de la evolución y tienen un carácter de supervivencia.

FASES DE LA MEMORIA EN FUNCION AL TIEMPO:

Ambos tipos de memoria, declarativa y no declarativa, tienen 2 fases en relación al tiempo y se diferencian en sus mecanismos moleculares a nivel de la sinapsis.

Memoria a Corto Plazo: Estímulos leves producen memoria a corto plazo. Es una memoria temporal, se olvida o se consolida. El primer almacenaje es en la corteza prefrontal, luego se transforma en memoria a largo plazo en el hipocampo.

La memoria a corto plazo se divide en:

- **Memoria inmediata:** Se refiere a un tipo de memoria que tiene una capacidad limitada (7 ítem aproximadamente), de corta duración (30 segundos) y puede pasar a durar varios minutos si se utiliza la información activamente.
- **Memoria de trabajo:** La memoria de trabajo permite la manipulación de la información, sacar la información almacenada y trasladarla a una actividad motora controlada. Esta memoria usa diversos sistemas de información internos y externos para elegir el comportamiento más adecuado; es un intermediario entre la memoria y la acción. Así un objeto o hecho se representa inicialmente en la memoria inmediata, su representación puede ser sostenida en la memoria de



trabajo y posteriormente puede persistir en la memoria a largo plazo.

La memoria a corto plazo es transitoria, no requiere cambios anatómicos (sólo pequeños cambios subcelulares como movimientos de las vesículas sinápticas), y no requiere síntesis de nuevas proteínas.

Memoria a Largo Plazo: El estímulo percibido se procesa en diferentes áreas de asociación (lugar, color, posición en el espacio, relación con otros objetos) que se activan simultáneamente. Esa misma información puede pasar a la memoria a largo plazo, para lo que es crucial el lóbulo temporal medial, que no es el depósito definitivo, sino donde se da la transformación. El almacenaje se realiza en las mismas estructuras empleadas en la percepción, procesamiento y análisis de lo que es recordado. Así, diferentes zonas están involucradas para diferentes tipos de memoria.

La memoria a largo plazo es estable porque implica cambios anatómicos (nuevas conexiones), requiere de síntesis de nuevas proteínas dentro de una ventana de tiempo, cambios que son claves en la fase estable de la memoria declarativa.

Así, estímulos repetidos o prolongados producen alteraciones estables en la neurona. Toma tiempo hacer una información permanente y hasta que se complete el proceso la información es vulnerable. Antes que la memoria explícita autobiográfica comience a estar disponible luego de los tres primeros años de vida (tiempo durante el cual el hipocampo y el cortex orbitofrontal han madurado), la memoria implícita ya tiene lugar y permanece activa durante toda la vida.

El sistema de memoria explícita requiere de la atención focal y de la activación del hipocampo, para la codificación y la recuperación. Aquellos estímulos que son atendidos focalmente son ubicados en la memoria de trabajo, son procesados y luego van a la memoria de largo plazo. Después de un período de semanas a meses, se piensa que estos ítems van a un proceso de consolidación cortical que los coloca en la memoria permanente, donde su recuperación no requiere la función del hipocampo.

El almacenaje de nueva información como memoria a corto plazo involucra cambios en la fuerza de las sinapsis existentes. La memoria a largo plazo se almacena en el mismo sitio pero requiere de la expresión de nuevas proteínas y el crecimiento de una nueva conexión e implica varios pasos que dependen del lóbulo temporal medial. Algunos procesos se dan durante las primeras horas, pero la estabilización se extiende e implica continuos cambios en la organización de la memoria a largo plazo. El hipocampo es importante en la primera fase; en el período de reorganización la función del hipocampo disminuye y la memoria permanente se establece en la corteza, por lo que es un proceso lento y en la interfase la información es vulnerable e inestable.

LA MEMORIA EMOCIONAL:

La emoción puede considerarse como un sistema de valores

del cerebro. Esta modula el recuerdo y refleja la interacción entre centros cerebrales superiores y regiones subcorticales como el hipotálamo y la amígdala. Kandel ⁽⁴⁾ señala que la emoción es el producto de la evaluación inconsciente del potencial dañino o beneficioso de una situación y desencadena diferentes tendencias a la acción. Se diferencian de los estados de ánimo porque estos tienen mayor duración y no tienen un objeto específico.

El modelo de Le Doux ⁽³⁾ explica que el procesamiento emocional seguiría dos vías, una declarativa, explícita y otra implícita, poniendo más énfasis en ésta última.

En la vía implícita o mecanismo amigdalino la información va directamente desde el tálamo a la amígdala, en el sistema límbico, sin pasar por la corteza cerebral; desde la amígdala se dispara la cascada de reacciones corporales regidas por el sistema nervioso autónomo (pulso, patrones de irrigación sanguínea, sudoración, activación de hormonas de estrés y de circuitos de neurotransmisores).

La vía explícita o mecanismo hipocámpico sigue el camino cortical; la información va desde los centros de relevo a la corteza occipital y parietal (información viso-espacial), a zonas temporales (información verbal) y parietales (información somática), teniendo al hipocampo, en el sistema límbico, como integrador del recuerdo. Al mecanismo amigdalino implícito reingresa la información ya procesada por la corteza. Esta conexión permite el razonamiento en lo personal y social, realizando una marcación somática anticipatoria de las posibles consecuencias, en términos de relevancia emocional, de diferentes cursos de acción potenciales, y emitiendo en determinadas circunstancias una señal de alarma a los centros de decisión ⁽²⁾.

La conciencia realiza una construcción posterior, intenta explicarse los sucesos basándose en el producto del procesamiento y reglas o teorías acerca de por qué suceden las cosas. La evidencia empírica muestra que el sujeto racionaliza su conducta atribuyendo causas a la misma, las cuales pueden o no coincidir con las influencias implícitas.

Una descripción de la forma en que se generan las emociones parece ser, en primer lugar, una evaluación inconsciente e implícita de un estímulo seguida de tendencias de acción, posteriormente de respuestas periféricas y finalmente la experiencia. La evaluación inconsciente de la importancia emocional de un estímulo comienza antes del procesamiento consciente del mismo. Además, los sistemas de almacenamiento de recuerdos inconscientes (respuesta somática) son diferentes de los responsables del recuerdo del sentimiento consciente.

La lesión del núcleo amigdalino, elimina la capacidad que tiene un estímulo cargado emocionalmente para desencadenar una respuesta emocional inconsciente. Por el contrario, la lesión del hipocampo, el núcleo del sistema medial del lóbulo temporal que se ocupa de la memoria consciente, interfiere el recuerdo de las características cognitivas del temor, dónde



estaba el estímulo, qué provocó miedo y en qué contexto sucedió.

El conocimiento consciente no es necesario para crear el miedo condicionado, esto es, la emoción puede desencadenarse por situaciones de las que la persona no tiene conciencia. Se sabe que la corteza no es necesaria para crear un miedo condicionado, pero que juega un papel regulador en el proceso, puede o no inhibir la respuesta subcortical y mejorar la discriminación sensorial.

Como ejemplo, supongamos que una persona choca con el carro, y como consecuencia queda con un cuadro de estrés post traumático. El recuerdo de esa experiencia traumática tendrá una doble inscripción, una reacción corporal asociada implícita y directamente a ciertas claves del ambiente, como un rasgo visual o auditivo (por ejemplo: la visión de un volante demasiado cerca o un sonido de bocina.). Si la persona vuelve a ver u oír esa clave de recuerdo, se desencadena la reacción de ansiedad, sin necesidad de reconocimiento consciente de la asociación. Un estímulo del medio desencadena automáticamente la reacción de ansiedad, la amígdala guarda la asociación entre una clave del ambiente (o de la misma persona) y la respuesta neurofisiológica de ansiedad.

Por otro lado, la persona tendrá un recuerdo declarativo de la situación del accidente: dónde, cómo y cuándo sucedió el evento. Por esta vía, el suceso se vuelve una narración del hecho, que puede incluir imágenes o descripciones de sensaciones, que eventualmente pueden traerse a la conciencia. La persona, recurriendo a esta vía explícita, puede recordar y contar una situación altamente emocional; lo puede relatar sin experimentar la emoción propiamente dicha, y para que se desencadene la experiencia emocional completa tiene que conectarse con el mecanismo implícito o amigdalino. Asimismo, en su versión declarativa del acontecimiento, puede realizar inferencias causales erróneas, atribuyendo su respuesta emocional a aspectos secundarios o no relacionados. Dado que la producción de la respuesta corporal no pasa por la vía declarativa, las atribuciones causales del sujeto, además de falsas, pueden constituir en sí mismas origen de malestar o patología.

Los síntomas del trastorno de estrés post-traumático como la hipervigilancia, las pesadillas, y la sobreacción a estímulos benignos, son signos de una reacción de sobreexcitación de la amígdala, lo que incita a que los recuerdos del trauma continúen haciendo intrusión en la conciencia. Estas memorias traumáticas codificadas en la amígdala actúan como disparadores que hacen activar la alarma fisiológica en presencia del menor indicio de que el trauma original pudiera estar ocurriendo de nuevo. Este fenómeno de disparo automático podría ser la marca del trauma emocional.

Las situaciones traumáticas inducen cambios en la neuromodulación y reactividad fisiológica, los traumas tempranos afectan el cerebro medio, sistema límbico y tallo cerebral a través de una alteración de las señales de alarma, de igual forma el desarrollo cortical podría estar retardado

por experiencias de abandono y privación tempranas limitando la modulación de los sistemas de respuestas ante el miedo y el peligro.

REFERENCIAS:

1. Squire, L y Kandel, E. Memory. From mind to molecules. Nueva York: Scientific American Library; 2003.
2. Damasio, A. The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex: review. Lond B Biol Sci; 1996; 351: 1413-1420.
3. LeDoux, J. The emotional brain. Nueva York: Simon & Schster; 1996.
4. Kandel, E.. Psychiatry, psychoanalysis and the new biology of mind. Washington DC: American Psychiatric Publishing; 2005.