

LA MEMORIA Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE

Sara G. Martínez Covarrubias*

Los expertos consideran que el número de recuerdos almacenados por una persona a lo largo de su existencia superan ¡los 280,000,000'000,000'000,000 bits!¹

Introducción

Para alcanzar de manera satisfactoria las metas de un currículum o cualquier tarea específica de aprendizaje es necesario que en el interior del sujeto se desarrolle una serie de procesos que fundamentalmente consisten en procesar información, ya sea de carácter cognitivo, afectivo o de motivación para la integración de la personalidad.

A la escuela le han interesado mucho los mecanismos mentales que posibilitan la adquisición de conocimientos, pues se espera que al desentrañarlos sea posible diseñar modelos de intervención para mejorar esos procesos en el ámbito escolar.

A la fecha ha sido posible identificar dos grandes grupos de mecanismos mentales que están relacionados con los aspectos cognitivos: los básicos y los complejos. Entre los primeros destacan la percepción y la memoria y entre los segundos, el razonamiento causal, la comprensión de textos y la solución de problemas.

Este artículo se ocupará únicamente de un mecanismo básico: la memoria, que no por ser básico es más simple o menos importante, pues interviene en todos los procesos complejos y no únicamente en la esfera cognoscitiva sino también en la afectiva, en la motivacional, etc. El papel de la memoria es importante en los procesos inferenciales, de percepción, de atención, de toma de decisiones, de solución de problemas y de comprensión, entre otros.

En el presente trabajo se ofrece una definición de la memoria, considerando como marco teórico los postulados de la psicología cognitiva; se señalan algunos planteamientos recientes que explican los procesos de memorización (estructuras y fases) y se consignan brevemente algunos programas para mejorar la capacidad de solucionar problemas que toman en cuenta los procesos de memoria así como algunos consejos prácticos

* Coordinadora de posgrado de la Facultad de Pedagogía. Universidad de Colima.

susceptibles de ser aplicados en las escuelas.

Relación cerebro-memoria

No hace mucho todavía se pensaba en el cerebro como en una especie de baúl en donde se guardaban los recuerdos debidamente archivados en compartimentos. Hoy se sabe que en el proceso de aprender y memorizar interviene el encéfalo entero y que no existe un órgano de la memoria propiamente dicho. El sistema límbico es, al parecer, el encargado del control de los datos que alberga la memoria.

La neurología, disciplina que ha registrado un notable y rápido avance, ha demostrado que existe una relación directa entre la pérdida de la memoria y las lesiones en el hipocampo y la amígdala, estructuras del sistema límbico. No obstante, hasta el momento no se ha logrado precisar cuál es el área concreta relacionada con el almacenamiento de datos en la memoria.

Desde el punto de vista bioquímico, se ha asociado al ARN y al ADN con la memoria adquirida y la "hereditaria", respectivamente; pero aún existen dudas al respecto, en especial en relación con el papel que el ARN juega en la síntesis de proteínas en las células nerviosas, vinculado a la impresión de "huellas" mnemónicas.²

El estudio de la memoria

La memoria ha sido, a lo largo de la historia, una de las facultades que más han atraído la atención del hombre. Aristóteles se ocupó de ella en un tratado llamado *De la memoria y la reminiscencia*, definiéndola como:

La presencia en el espíritu de la imagen, como copia del objeto cuya imagen es; y la parte del alma a la que pertenece la memoria, es el principio mismo de la sensibilidad por el cual percibimos la noción del tiempo.³

La preocupación aristotélica fue recogida por la escolástica y ha llegado hasta hoy, cuando se identifica a la memoria con un aprendizaje, haciendo más o menos énfasis en su dimensión temporal.

Cabe señalar, además, que el estudio de la memoria ha partido de metodologías cuantitativas que se han preocupado por la medición y han soslayado el estudio de lo que sucede en la caja negra del cerebro; así, se habla de *inputs* (datos introducidos) y *outputs* (datos retenidos y evocados posteriormente).

Esta primera dimensión de los estudios fue iniciada por Hermann Ebbinghaus, cuyo libro *Sobre la memoria* (1885), consigna los primeros estudios experimentales y una serie de métodos que habrían posteriormente de ser perfeccionados: el método de la memorización, el del reconocimiento y el del ahorro.⁴

Otros autores de diversas líneas teóricas se han ocupado de este campo de estudio. Entre ellos cabe mencionar a Bartlett, quien en contraposición a Ebbinghaus realiza estudios en el ámbito natural y explica los fenómenos a partir de conceptos como el de esquemas integrados en estructuras de alto

nivel, siendo considerado por este hecho como el precursor de la psicología cognitiva en el estudio de la memoria.

Otro enfoque es el de Freud (1925), quien por medio del mecanismo de represión explica por qué olvidamos unos hechos y no otros, a la vez que deja claro que la información no se pierde sino que pasa a otra zona de la mente de más difícil acceso, permaneciendo en ella y saliendo a la luz sólo si el conflicto con el que se vincula se resuelve.

Un enfoque más, de amplia difusión, es el conductista y neoconductista, que explica los recuerdos con base en la asociación estímulo–respuesta. De la fuerza de la asociación depende la posibilidad de recordar. En esta línea se han efectuado diversos experimentos (tanto con animales como con humanos) que se centran en el aprendizaje verbal.

Existe otra perspectiva del estudio de la memoria, de carácter cualitativo, que la estudia como proceso de integración y no únicamente de retención.

El olvido —antónimo de memoria—, produce cambios en el material memorizado, no sólo en la cantidad de información que perdura sino también en la forma como se incorpora a distintos esquemas adquiriendo un nuevo significado y estructura. Este enfoque, de carácter cognitivo y que inicia propiamente en los años sesenta, se divide en dos fases: la primera, centrada en distinguir los “almacenes de la memoria” (Broadbent, Atkinson y Shiffrin); la segunda, a partir de 1975 aproximadamente, en la que se da un cambio teórico, y en la metodología de investigación, centrándose en los procesos implicados en la retención más o menos permanente de información.

En los últimos años se ha buscado una concepción más general del procesamiento de información y han aparecido trabajos que complementan o rebaten ideas anteriores.

El concepto de memoria

En la línea cognitiva–constructivista, y como autores muy conocidos, están Piaget e Inhelder,⁵ quienes distinguen tres tipos de memoria:

- *La memoria en sentido biológico.* Se refiere a la conservación de reacciones adquiridas y esquemas de comportamiento de origen somático, heredadas por la especie.
- *La memoria en sentido amplio.* Comprende resultados de aprendizaje, evocación de imágenes, hechos de reconocimiento, conservación de hábitos. En los humanos, el hábito incluye dos aspectos: la reproducción de un conjunto organizado de esquemas sensoriomotores y, previo a ello, el reconocimiento de un indicio perceptivo. También se considera en este tipo de memoria la conservación de los esquemas adquiridos por el sujeto que se constituyen en operaciones.
- *La memoria en sentido estricto.* Su primer criterio distintivo es la referencia explícita al pasado: es el reconocimiento o evocación de lo que se ha percibido de antemano. Esta memoria sólo versa sobre situaciones, procesos u objetos de carácter particular que están encadenados al pasado del sujeto, lo que no ocurre con la memoria relativa a los esquemas y

hábitos, que pueden ponerse en acción sin que se dé esta relación con el pasado.

Piaget define la memoria como “un almacenamiento de informaciones codificadas gracias a procesos de asimilación perceptiva y conceptual”,⁶ que implican una dimensión temporal, convendría agregar. En este artículo se hace referencia a la memoria en sentido estricto, dejando fuera los aspectos de carácter heredado o memoria biológica y los que corresponderían a la adquisición de hábitos.

¿Aprendizaje y memoria son diferentes?

Es frecuente que se usen ambos términos como sinónimos, no obstante conviene precisar que aunque se trata de procesos íntimamente vinculados no son equivalentes, Howe explica:

Cuando se adquieren significados nuevos y se efectúa alguna reorganización más grande de la estructura cognoscitiva, la palabra aprendizaje resulta más adecuada y cuando se hace hincapié en la retención de la información, sin reorganización cognoscitiva radical, suele emplearse la palabra memoria.⁷

Actualmente el aprendizaje se define como un cambio de conducta más o menos permanente resultado de la experiencia. Para que este cambio se produzca es necesario que el sujeto transforme la información que recibe, por lo tanto no se trata sólo de captar datos sino más bien de hacer con ellos un trabajo de construcción de esquemas. El sujeto es aquí un ente activo que hace uso de un sistema de procesamiento de información: la memoria. Por lo tanto, aprendizaje es un término más amplio que memoria, pero ambos están unidos de modo que no existe uno sin el otro. De hecho, la memoria es el “sitio” en donde se plasma un aprendizaje.

Gagné señala que el proceso de aprendizaje comprende tres fases: retención, recordación y generalización o transferencia. De ellas, las dos primeras corresponden propiamente a lo que sería el proceso de memorización.⁸

Las estructuras y fases de la memoria

Para la teoría cognoscitivista, el sujeto es quien organiza, integra y estructura su aprendizaje a través de esquemas, y para ello requiere un sistema de procesamiento que está integrado básicamente por tres estructuras que se conocen con nombres distintos, según los autores. A continuación se citan algunos.

Estructura			
Autor	1ª.	2ª.	3ª.
Willian James(1890)		Memoria inmediata	Memoria secundaria
Waugh y Norman(1965)	Memoria sensorial	Memoria primaria	Memoria secundaria
Atkinson y Shifrin (1967)	Memoria sensorial	Memoria corto plazo	Memoria largo plazo
Howe (1970)	Memoria periférica	Memoria corto plazo	Memoria largo plazo
Piaget e Inhelder (1972)	Percepción	Memoria breve	Memoria prolongada
Gagné (1975)	Registro sensorial	Memoria corto plazo	Memoria largo plazo
Beltrán Llera (1992)	Registro sensorial	Memoria de trabajo	Memoria largo plazo

Fue Broadbent quien, en 1958, elaboró los primeros diagramas de flujo para explicar cómo está estructurada la memoria, habiendo servido sus planteamientos para desarrollar explicaciones cada vez apoyadas menos en la especulación y más en pruebas empíricas.

No es posible ni necesario desarrollar aquí cada uno de los planteamientos de los autores señalados; por lo tanto sólo se señalan algunos aspectos básicos de cada una de las estructuras indicadas, en virtud de no existir grandes diferencias entre ellas.

El registro sensorial o periférico

El proceso de memorización, interno al sujeto, debe principiar por la estimulación que aporta el medio ambiente y que afecta o impacta a los órganos receptores: los sentidos. Permanece el estímulo en éstos sólo el tiempo necesario para transmitir la señal al sistema que efectúa su representación conceptual, la segunda estructura.

El registro sensorial representa la entrada al sistema (*input*), y se refiere a las percepciones que constituyen un análisis interpretativo de datos y no la sensación inicial.

La memoria de trabajo, a corto plazo o primaria

Es un poco más prolongada que la estructura anterior (algunos segundos), y a ella se traen los recuerdos que guarda la memoria a largo plazo: por esta razón se le ha denominado también memoria en funcionamiento o memoria consciente.⁹

La memoria a corto plazo es también la puerta de entrada a la memoria a largo plazo, incluso hay autores que afirman que ambas memorias no constituyen estructuras diferentes sino una misma que opera de dos formas distintas, según los requerimientos.

Para Atkinson y Shiffrin,¹⁰ la memoria de corto plazo tiene una capacidad de siete *chunks* (Miller) o unidades de información, e interviene por un lapso muy breve en la retención.

En cierto modo, la memoria de corto plazo, es un puente entre el exterior del sujeto y el sistema cognitivo más profundo. En ella se realizan operaciones de codificación y elaboración de la información para que se integre debidamente a lo que ya posee el sujeto. Por esta razón también se le ha denominado memoria activa u operativa, y es frecuentemente automática.

La memoria de largo plazo

Esta memoria existe para todas las modalidades sensoriales y para otros tipos de información de carácter afectivo o conceptual.

Según Gagné, la mayor parte de las teorías afirma que la memoria de largo plazo es permanente, y la imposibilidad de recordar algo se debe a la dificultad de localizar la información.¹¹ Esta memoria permanece inactiva hasta que no se presenta la demanda de una tarea determinada que hace necesaria su activación, retornando información a la memoria de corto plazo, desde donde se generan las respuestas.

Atkinson y Jourla, siguiendo a Tulving, distinguen en la memoria de largo plazo la *semántica* y la *episódica*. La primera se refiere a la relación que guardan en la memoria unos datos con otros por su codificación conceptual proposicional, por ejemplo el recordar la asociación mesa-silla. La segunda es de carácter temporal y está relacionada con el recuerdo de imágenes percibidas. La memoria episódica está ligada a las experiencias personales, es biográfica. Un ejemplo sería recordar una silla que se ha visto en un sitio particular. Indudablemente la forma y la rapidez en que la información se almacena en la memoria varía dependiendo de sus características: tipo, cantidad, persistencia temporal y formato simbólico.

La información-contenido de aprendizaje puede ser declarativa, procedimental y crítica, lo que viene a determinar la manera en que se retiene y recupera la memoria. La información declarativa se refiere a proposiciones variables (conocer qué); la procedimental a algoritmos de carácter específico (conocer cómo), y la crítica a procesos de ámbito más general (conocer por qué y cuándo).¹²

Las fases del funcionamiento

Al igual que las estructuras de la memoria, las fases de su funcionamiento difieren de un autor a otro, aunque en aspectos mínimos dentro de la línea cognitiva. Así, Gagné considera dos fases: retención y recordación.¹³ Por su parte, Norman señala adquisición, retención y recuperación, haciendo un amplio desglose.¹⁴

- Señales físicas.
- Transducción sensorial.

- Análisis preliminar y sistema de memoria sensorial.
- Reconocimiento de patrones.
- Almacenamiento en funcionamiento (en la memoria de corto y largo plazos).
- Activación de conceptos de la memoria de largo plazo.
- Programas motores.
- Sistema de control motor.
- Efectores: habla, músculos, miembros.
- Sonido y movimiento.¹⁵

Otro planteamiento, surgido en los años setenta, difunde la idea de que existen dos tipos fundamentales de operaciones o procesos en la memoria: la codificación y la recuperación de información.

La codificación consiste en transformar la información que entra, haciendo una “réplica” o codificándola, para almacenarla en la memoria de corto plazo y eventualmente pasarla a la memoria a largo plazo. Este proceso de codificación puede seguir distintos caminos:

- *Repetir y ensayar.* Cuando el grado de repetición ha rebasado el nivel necesario para la retención de la información se habla de sobreaprendizaje. Puede ocurrir también que cuando se representen contenidos que se habían aprendido anteriormente, se emplee menos tiempo y esfuerzo que la primera vez.
- *Elaborar la información,* integrando u organizando la nueva o percibida con la proveniente de la memoria a largo plazo.

La recuperación es el proceso inverso a la codificación. Consiste en localizar la información almacenada en la memoria de largo plazo; esto no siempre es posible, de tal manera que hay muchos datos que por más esfuerzos que se hagan en un momento dado no es posible recordar y, de pronto, inesperadamente, “saltan” a la memoria de corto plazo.¹⁶

El proceso de recuperación puede verse afectado por la estimulación externa, por ejemplo cuando se evocan categorías previamente aprendidas para facilitar el recuerdo.

Gagné consigna la existencia de algunas propiedades de la memoria que deben aún ser investigadas exhaustivamente y que se refieren a la recuperación de información:

1. Lo que se aprende se puede almacenar de una manera permanente, con intensidad constante a lo largo de varios años [...]
2. Algunos tipos de cosas que se aprenden pueden sufrir un

“desvanecimiento” sumamente gradual con el transcurso del tiempo [...]

3. El almacenamiento en la memoria puede verse sujeto a “interferencia”, en el sentido de que los recuerdos más recientes opacan a los más antiguos porque se confunden con ellos [...]¹⁷

El olvido

Para explicar este fenómeno, antítesis de la memoria, existen, entre otras, las siguientes teorías:

- Del decaimiento o desuso (de base conductista).
- De la represión (psicoanalítica).
- De la interferencia (por inhibición retroactiva o proactiva).¹⁸

También la línea cognitiva tiene una explicación para este importante mecanismo: considera el olvido como un proceso más de aprendizaje, pues es también una modificación de esquemas para adaptarse a las situaciones cambiantes. Cuando se van incorporando nuevos datos a la memoria, en el reajuste que se realiza, la información se transforma recordándose integrada muchas veces de manera distinta a como se introdujo, habiéndose eliminado datos superfluos o poco significativos y quedando únicamente aquellos que engendran emociones que ya de por sí les brindan relevancia.

Es así como se van organizando esquemas y estructuras mentales, de manera compleja, con elementos que paulatinamente se incorporan y de los cuales se hace una selección al organizarlos y clasificarlos mentalmente.

Para mejorar la memoria

Juegos de palabras, rimas y otros trucos han sido usados como estrategias para memorizar más rápidamente algunos datos. En la escuela primaria, por ejemplo, se continúa usando una especie de “sonsonete” o tonadilla a la hora de aprender las tablas de multiplicar. Todas estas acciones se constituyen en herramientas mnemotécnicas más o menos afortunadas.

Las técnicas de memorización son muy populares y frecuentemente están basadas en la asociación de elementos visuales o auditivos.

Desde la perspectiva cognitiva, más que aprender repitiendo frases sin sentido, se afirma que los aprendizajes deben ser significativos.

La *repetición significativa* es el término que se utiliza para designar el proceso de memorización que no consiste en una repetición del pasado, sino en un acto cognitivo que lo enriquece, conservándolo.

Cuando se desea lograr un aprendizaje es importante considerar, entre otros, los factores siguientes:

- *La significación del contenido.* Aunque muchas veces existe la necesidad

de acudir a la repetición, se aprende más fácilmente aquello que interesa, lo que está en relación con lo que se usa, se sabe o se entiende. Howe concluye su libro sobre la memoria con una frase muy cierta: "Si queremos recordar alguna cosa debemos estar seguros de entenderla".¹⁹

- *La atención.* La tarea de memorizar cualquier contenido se torna más difícil en la medida en que el sujeto debe atender simultáneamente a diversos estímulos, pues su capacidad mnemotécnica se dispersa o reparte, resultando en un bajo rendimiento. De ahí que el ambiente de aprendizaje debe ser una de las preocupaciones principales de la escuela.
- *La motivación.* El interés en el material informativo a captar juega también un papel primordial. Podría decirse que existe una relación directa entre el aprendizaje logrado y el interés que se tenga en ello. No obstante, es necesario aclarar que se está hablando de un interés profundo que va más allá de la memorización (incluyéndola), que pretende captar las relaciones entre fenómenos.
- *El tiempo.* Cuando existe la intención de abordar nuevos contenidos, plasmándolos en la memoria, no se debe olvidar que todo aprendizaje requiere tiempo, además de que el sujeto que aprende debe tener previamente las estructuras necesarias. El apresuramiento suele resultar contraproducente, pues no se da la oportunidad a integrar la materia en un modelo interior que tenga sentido, significación.

Anteriormente se señaló que el proceso de aprendizaje tiene como uno de sus componentes básicos la memoria. El desarrollo de esta capacidad ha quedado comprendido como indispensable en diversos programas para aprender a solucionar problemas. Estos programas incluyen estrategias o técnicas de carácter heurístico: entre ellos se puede citar el denominado "Un practicum en el pensamiento", desarrollado en el Departamento de Psicología de la Universidad de Cincinnati.²⁰ El Programa consistió en un curso integrado por una serie de temas como trabajar en grupo, escuchar, habilidades de estudio, e incluía la memoria brindando una serie de técnicas mnemotécnicas. La evaluación arrojó un 0.58 de mejora en la capacidad de memorización de los sujetos, siendo ésta una de las dos habilidades con mayor puntuación. Ello demuestra que efectivamente es posible ejercitar y elevar el rendimiento en esta capacidad específica. Hubo también cambios positivos en los resultados de las demás habilidades incluidas en el programa, lo cual aumentó la autoestima de los estudiantes, repercutiendo favorablemente en su desempeño global.

Para lograr la mejoría de la capacidad memorística hay quienes aconsejan el uso de estrategias o tácticas sencillas. Una de ellas consiste en interrogar los contenidos para extraer de ellos la información significativa; a ello pueden ayudar las clásicas preguntas: qué, quién, cuándo, cómo, dónde, por qué y para qué.

En general, la solución de problemas por parte de los estudiantes, así como la línea del aprendizaje por descubrimiento (Bruner, 1961),²¹ que en los últimos años está teniendo gran auge y cada vez más adeptos, afirma que al "descubrir" una respuesta se ayuda a disminuir uno de los más serios

problemas de la memoria: la recuperación, porque cuando el material se organiza o estructura debidamente al ser adquirido, es mucho más fácil su recuperación posterior.

Cabe señalar que una de las metas de los docentes debe ser no únicamente dar a conocer información a los estudiantes, sino fundamentalmente propiciar que conozcan sus capacidades, que autorregulen su aprendizaje, lo que se ha dado en llamar la metacognición. En el ámbito de la memoria, al uso de mecanismos propios para regular la adquisición, retención y recuperación se le ha llamado *metamemoria*.

Conclusión

La memoria como proceso de aprendizaje tiene un carácter activo que consiste en re-crear el significado haciéndolo propio.

La existencia de esquemas y estructuras es necesaria y condición *sinne qua non* para que se produzca la integración de datos en la memoria, pues actúan como elemento organizador, como el “molde”, aunque flexible, en el que ha de acomodarse el material novedoso.

Aunque se ha hablado de contenidos, el aprendizaje de procesos también pasa por la memoria, en sus fases de adquisición y recuperación.

En el aprendizaje, tanto de procesos complejos como básicos (ejemplo: la memoria), el entorno cultural, económico o ideológico son determinantes, así como la interacción social que puede llevar a un sujeto a desarrollar sus capacidades con la ayuda adecuada, o a inhibirlas si no se le presta apoyo o éste es excesivo.

Los esfuerzos educativos deben encaminarse a lograr sujetos activos, independientes y críticos. Para ello hay que diseñar programas y estrategias que desarrollen la creatividad, el pensamiento autónomo y, en especial, la metacognición. De los componentes de esta última, es la metamemoria tal vez uno de los más sencillos de desenvolver por la amplia difusión que ha tenido desde hace mucho tiempo y porque para su desarrollo pueden ser utilizados sin muchas dificultades los adelantos tecnológicos, en especial la computadora, sin perder la vista la dimensión cognitiva.

Notas

1. Coperias, Enrique M. “El prodigioso mundo del cerebro”, en *Muy Interesante*, núm. 131, Madrid, p.88.
2. Véase al respecto las apreciaciones de Piaget, Jean e Inhelder, Baroel. *Memoria e inteligencia*, El Ateneo, Buenos Aires, 1978, pp. 22-33.
3. Citado por Álvarez Villar, Alfonso. *Lecciones de psicología del aprendizaje para educadores*, Minón, Valladolid, 1976, p.277.
4. *Ibidem*, pp. 274-275.
5. *Ibid.*, pp. 2-7.
6. *Ibid.*, p.22.
7. Howe, Michael, J. A. *Introducción a la memoria humana*, Trillas, México, 1977. p.95.
8. Véase Gagné, Robert Mills. *Principios básicos del aprendizaje para la*

- instrucción*, Diana, México, 1975, pp. 47-52.
9. *Ibidem*, p.26.
 10. El proceso se explica en Atkinson, Richard y Shiffrin, R. "Memoria humana: una propuesta sobre el sistema y sus procesos de control", en Sebastián, Ma. Victoria (comp.), *Lecturas de psicología de la memoria*, Alianza, Madrid, 1983. El dato se consigna también en *Tecnología de la educación*, Santillana, Madrid. 1991. p.344.
 11. *Ibidem*, p.26.
 12. Beltrán Llera, Jesus. *Aprendizaje e intervención psicopedagógica*, Mimeo, Madrid, 1992, p.2.
 13. *Ibidem*, p.28.
 14. Norman, Donald A. *El aprendizaje y la memoria*, Alianza, Madrid, 1985, p.53.
 15. *Ibidem*, p.28.
 16. Howe Michael (*Op. cit.*, pp. 58-61), describe algunos experimentos que se han realizado para distinguir entre información disponible e información almacenada en la memoria.
 17. Gagné, Robert Mills. *Op. cit.*, p.48.
 18. Tecnología Educativa. *Op. cit.*, p.384.
 19. *Ibidem*, p.104.
 20. Nickerson, Raymond S., Perkins, David N. y Smith, Edward. "Enfoques de orientación heurística", en *Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual*, Paidós/MEC, Barcelona, 1987, pp. 237-240.
 21. *Tecnología Educativa. Op. cit.*