

Memoria y Aprendizaje

1. Introducción

La memoria es una de las capacidades más asombrosas del ser humano, sin ella sentiríamos una extraña sensación de soledad dentro de nosotros, las personas, las palabras, los lugares, las cosas, los animales, los sucesos, carecerían de sentido porque no recordaríamos nuestra experiencia y no podríamos otorgarles significado. Igualmente al no poder capturarlas en nuestra mente, sentiríamos que todo es nuevo y nuestro organismo gastaría energía constante para poder resolver problemas y enfrentar las experiencias cotidianas.

El aprendizaje sin memoria es inconcebible, si entendemos el aprendizaje como “un proceso natural que es el tiempo requerido por un organismo para ordenar sus sistemas internos a través de ensamblar patrones, asignar significados y clasificar las experiencias diarias de la vida en un número extraordinario de claves para sobrevivir” (Urbiola y, Ituarte, 2000, p.15) , el crear patrones, asignar significados y clasificar las experiencias diarias requieren de la actividad de la memoria.

La información que llega a nuestro sistema debe ser almacenada para poder aprender de la experiencia o utilizarla para solucionar problemas, es decir

que la memoria está directamente relacionada con el procesamiento de la información y el desarrollo intelectual.

En este trabajo se compilan y analizan algunos de los conceptos más relevantes sobre la memoria y su funcionamiento, descritos por Sousa, (2000) destacando el vínculo fundamental e indivisible entre ésta y el aprendizaje.

2. Bases Neurológicas de la memoria

La explicación neuropsicológica de la memoria todavía está siendo investigada y nuevos descubrimientos están surgiendo al respecto gracias a la tecnología. Luria (1988) señala que el proceso de memoria requiere del mantenimiento del tono cortical, ya que la disminución del mismo impide la impresión selectiva de huellas y causa una alteración general, involuntaria de la memoria. Otras estructuras que juegan un papel importante en la memoria, según Luria (1988), son los cuerpos mamilares, el hipocampo, la formación reticular, especialmente los niveles superiores que limitan con el hipocampo y el círculo de Papez, al igual que las zonas profundas del corteza medio.

Mc Lean (2000) identificó al sistema límbico como el lugar donde se otorga significación y contextualización a las experiencias y a la información registrada y procesada.

Según Sousa, (2000) los recuerdos se forman por la activación simultánea de grupos neuronales y cuando ocurre el almacenamiento de la información se

crean nuevas vías neuronales y se fortalecen la vías existentes. Sousa señala que durante el aprendizaje se producen cambios en las sinapsis, tanto funcionales como anatómicas. Estos cambios consisten, en gran parte, en que las sinapsis cuya actividad presináptica se asocia con la activación postsináptica, se hacen más potentes. Esta potenciación sináptica puede durar un tiempo prolongado (horas o días), por lo que se denomina potenciación a largo plazo (LTP).

La memoria no es un constructo que pueda localizarse en un lugar específico del cerebro, sino que como lo señala Luria (1988), existe una contribución de diferentes zonas cerebrales que aportan a la organización de los procesos mnésticos humanos.

3. El procesamiento de la información, la memoria y el aprendizaje

Para entender cómo funciona la memoria y su conexión con el aprendizaje analizaremos el modelo de procesamiento de la información originalmente desarrollado por Robert Stahl y modificado por Sousa (2000).

Según este modelo la información que llega del exterior es detectada por nuestros sentidos e ingresada en el cerebro en forma de impulsos eléctricos que son analizados en función de su relevancia para la supervivencia por el tálamo y en su mayoría descartados gracias al proceso de filtrado perpetuo o sensorio, que nos permite eliminar toda la información irrelevante de nuestro sistema. La información que no ha sido eliminada pasa desde el tálamo hasta la corteza

cerebral a través de la memoria inmediata que guarda la información por aproximadamente 30 segundos, después de los cuales la información es retenida o eliminada en función de la importancia que el individuo le conceda en base a su experiencia. Si la información merece ser retenida pasa a la memoria operativa para ser conscientemente procesada, aquí los datos recibidos son analizados, reorganizados o transformados para luego almacenarlos en alguna otra parte.

Cuando la memoria operativa está funcionando nuestro lóbulo frontal se activa y nuestra atención y concentración se enfocan en su actividad.

La memoria operativa tiene un límite de capacidad y aunque esta capacidad aumenta con la edad, los adultos no podemos manejar más de siete elementos a la vez, Sousa, (2000) esto hace que la memoria operativa realice un proceso de agrupación de la información para lograr manejar un mayor número de elementos.

La memoria operativa analiza la información en función de la experiencia del individuo determinando si esta tiene sentido, es decir si la información se relaciona con experiencias anteriores y con su sistema de valores y si la información tiene significado o importancia para el sujeto en función de su utilidad.

Si la información carece de sentido o significado es muy baja la probabilidad de que sea almacenada para ser utilizada en el futuro. Estos dos criterios de almacenamiento son independientes entre sí pero el significado es más relevante para generar la retención de la información.

Las emociones que se generan en ciertos momentos, son poderosas y generan la producción de hormonas que pueden intensificar nuestros recuerdos pues actúan sobre la amígdala generando un recuerdo ,más intenso y emocional.

La información debe ser codificada antes de ser almacenada en la memoria a largo plazo. Esta codificación de la información pertinente es realizada por el hipocampo durante el sueño profundo y almacenada en diferentes lugares del cerebro. La información se vuelve a reunir para formar el recuerdo.

El sistema cognitivo de valores está constituido por toda la información de largo plazo que tenemos almacenada y que nos provee de una visión del mundo que nos rodea. Esta información es combinada de acuerdo a nuestras experiencias y necesidades haciendo de nuestra percepción una experiencia individual y única.

Dentro del sistema cognitivo de valores encontramos al concepto sobre nosotros mismos que ha sido moldeado por nuestras experiencias positivas y negativas generando una percepción acerca de lo que podemos hacer o no podemos hacer, generando una memoria de tipo emocional que tiende a rechazar las experiencias en las que se ha fracasado y a repetir aquellas en las que ha tenido éxito.

Según el modelo presentado por Sousa (2000), la información es procesada a través de las memorias temporales, codificada por el hipocampo y almacenada en diferentes lugares del cerebro en lo que se denomina memoria de largo plazo.

Tendemos a recordar lo que tiene sentido y significado para nosotros y a descartar aquello que no comprendemos y a lo que no le encontramos utilidad. Las emociones aumentan la intensidad de nuestras vivencias generando un recuerdo más fuerte y permanente.

El sistema cognitivo de valores y el autoconcepto juegan un papel importante en el momento de percibir la realidad y aprender , es decir que otorgamos sentido y significado a la información solo si esta puede ser relacionada con nuestro “mapa del mundo” y si genera una sensación de bienestar en relación con nosotros mismos.

Si tomamos la definición de Sousa (2000) sobre el aprendizaje y la memoria que señala que el aprendizaje es “el proceso mediante el cual adquirimos nuevos conocimientos y habilidades” y la memoria “el proceso mediante el cual retenemos el conocimiento y las habilidades para utilizarlas en el futuro” podemos concluir que el aprendizaje solo se logra si logramos retener estos conocimientos y habilidades para utilizarlos en el futuro, actividad que realiza nuestra memoria.

4. Tipos de Memoria

La memoria de acuerdo al enfoque del procesamiento de la información revisado por Sousa (2000) existirían los siguientes tipos de memoria: memorias temporarias y memoria de largo plazo. Dentro de las memorias temporarias se encuentra la memoria inmediata y la memoria operativa y dentro de la memoria de largo plazo podemos diferenciar entre memoria declarativa y no declarativa.

- A. Memoria Inmediata: recepta la información proveniente de los sentidos y descarta lo que no es relevante.
- B. Memoria Operativa: Analiza la información y la procesa, descarta lo que no tiene sentido o significado y aquello que si lo tiene lo envía a la memoria a largo plazo.
- C. Memoria Declarativa : Es procesada en el hipocampo y el cerebro y permite la memorización de nombres, datos, música y objetos, puede ser *episódica* si se enfoca al recuerdo de una historia o un momento especial de la vida, con contenido emocional o *semántica* si se trata de datos o información que no se relaciona a ningún evento.
- D. Memoria No Declarativa: es un tipo de memoria implícita y puede ser *Procesal* si se relaciona a saber hacer algo, a la realización de actividades que con la práctica se vuelven más eficientes y poco a poco se vuelven reflejas. Este tipo de memoria nos permite aprender cosas que no requieren atención conciente y adaptarnos a los estímulos sin importancia que hay en el ambiente. *La memoria de capacidades motoras*, tiene que ver con la aplicación de habilidades que se han tornado en hábitos y que han sido introyectados sin la intervención conciente. *La memoria emocional*, es otro tipo de memoria no declarativa y se relaciona a emociones asociadas a eventos o experiencias de aprendizaje, son muy intensas y generalmente se manifiestan en forma de sensaciones, de acuerdo a Sousa (2000) una

experiencia emocional poderosa puede causar un recuerdo inmediato a largo plazo.

A continuación se presenta un gráfico ilustrativo sobre la clasificación de la memoria.

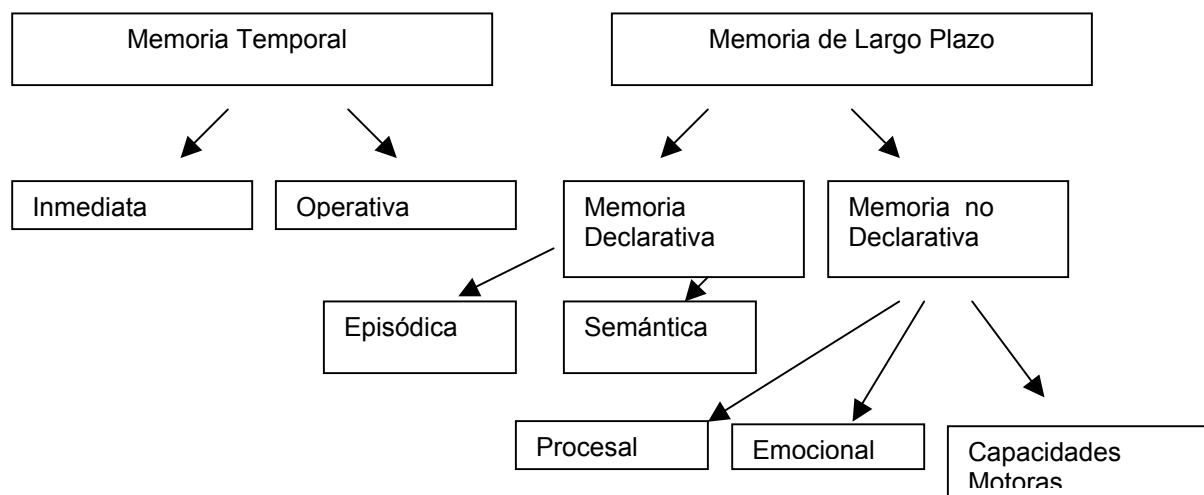


Gráfico 1. Clasificación de la memoria de acuerdo a Sousa, (2000)

Si analizamos los tipos de memoria descritos, podemos considerar a la memoria como el instrumento para el aprendizaje, debido a que la información es diversa, el cerebro la categoriza y para eso utiliza distintas memorias. Para el aprendizaje todas son importantes, dependiendo de qué es lo que queramos aprender, que tan emocionante sea lo que se nos presenta y que sentido y significado le otorguemos a nuestra experiencias.

5. Ensayo, Retención y Aprendizaje

A. Ensayo

Para que la información llegue a la memoria de largo plazo requiere de un elemento fundamental en todo proceso: tiempo para transformar la materia prima, que en este caso es la información. Este tiempo de procesar y reprocesar la información es lo que se conoce como *ensayo*, (Sousa 2000). El tiempo requerido para procesar la información varía de acuerdo al tipo de información que llegue al sistema y del estilo de aprendizaje de cada persona. Si a la información que llega a la memoria operativa, no se le puede otorgar sentido o significado y si a este hecho le añadimos poco tiempo para procesarla, lo más probable es que esta información se pierda. Si se cuenta con mayor tiempo para el procesamiento de la información ocurre lo que se conoce como *ensayo secundario* (ibid) y la información tiene más probabilidad de llegar a la memoria a largo plazo.

El ensayo constituye una palanca o apoyo para la memoria, si deseamos recordar algo con una forma o secuencia específica nos valemos del *ensayo por repetición*, si deseamos recordar algo estableciendo relaciones con otros conocimientos anteriores y darle significado nos valemos del *ensayo por elaboración*.

B. Retención y Efecto de Primacía Novedad

La retención de un aprendizaje según Sousa está determinado por el momento en que se presenta la información y este patrón de memorización se denomina *Efecto de Primacía-Novedad*, que nos indica que lo que más recordamos durante un episodio de aprendizaje es lo que se presenta primero y luego lo que se presenta al final. Lo que menos recordamos es lo que viene después de la mitad. Este patrón tiene que ver con la capacidad de nuestra memoria operativa, la información inicial es analizada, la que llega después, sobrepasa la capacidad de la memoria operativa y la información final llega cuando la memoria operativa nuevamente se encuentra libre para procesar información. Los dos períodos de atención máxima de acuerdo a Sousa duran aproximadamente 30 minutos y el periodo de retención mínima dura unos 10 minutos.

El tiempo que dura una lección, la cantidad de información involucrada y la metodología utilizada influyen en la retención de la información y por tanto en el aprendizaje. Sesiones cortas dotadas de sentido y significado, tiempo de práctica o descanso entre los segmentos de una lección y metodología variada que llegue a todos los canales de recepción de la información, permiten una mayor retención.

Otro factor que interviene en la retención de la información es el sueño pues la información es codificada en los centros de memoria a largo plazo durante el movimiento ocular rápido, por lo que resulta de vital

importancia dormir adecuadamente para que ocurra el proceso de almacenamiento en la memoria a largo plazo.

6. Recuperación de la Información y Olvido

Otro proceso muy importante para el aprendizaje es el de la recuperación de la información que ya hemos almacenado dentro de la memoria a largo plazo, debido a que el aprendizaje está disperso en diferentes áreas del cerebro este proceso se puede volver complejo y el cerebro ha desarrollado estrategias para recuperar la información: *el reconocimiento*, por medio del cual se equipara un estímulo externo con la información previamente almacenada y *el recuerdo* que es un proceso de búsqueda de la información en la memoria a largo plazo a través de señales o pistas sobre la misma. En el proceso de recuperación intervienen algunos factores como la claridad de la pista o señal, el estado de ánimo lo que nos enfocará hacia recordar lo triste o lo placentero según nos sintamos, un contexto similar al recuerdo que tratamos de encontrar y las experiencias y los intereses individuales. Durante el proceso de recuperación de la información puede ocurrir un fenómeno conocido como *confabulación*, que constituye un proceso inconsciente por medio del cual el cerebro fabrica la información faltante o incompleta creando una información que creemos cierta.

El olvido puede ocurrir por varios motivos uno de los más importantes tiene relación con el desgaste natural de las vías de memoria y los cambios que ocurren a nivel de las sinapsis, otra explicación es la interferencia de experiencias

similares que obstaculizan el recuerdo de un dato similar más antiguo. Otra explicación es la necesidad de olvidar que tiene nuestro cerebro para no sobrecargarse de información trivial e inútil, dejando espacio para las experiencias más importantes. El olvido también puede ocurrir por la interferencia de un estímulo externo que impide que la información pase a la memoria operativa.

Pienso que el proceso de recuperación es un proceso inverso al proceso de almacenamiento, por lo que resulta igualmente complejo y asombroso. El olvido constituye parte del sistema de procesamiento de la información, de tal suerte que olvidamos para no recordar lo innecesario y recordamos para fortalecer lo significativo.

7. Aplicación en el Aula

La comprensión del proceso de almacenamiento de la información nos permite establecer estrategias y actividades para ayudar a los estudiantes a aprender o almacenar la información en la memoria de largo plazo.

Sousa (ibid), propone algunas estrategias interesantes entre las que podemos destacar la utilización del sentido del humor para aumentar la retención, por ejemplo contar chistes o realizar analogías humorísticas que puedan generar una inyección de endorfinas, fijando la experiencia en la memoria emocional y volviéndola más intensa. Si la información resulta interesante para el estudiante la memoria inmediata no la descartará y le concederá más tiempo de análisis en la memoria operativa, por lo tanto investigar los intereses de los estudiantes para

generar motivación y por lo tanto incrementar el tiempo de procesamiento de la información facilitarán su retención. La responsabilidad por el aprendizaje generará en el estudiante mayor motivación y un sentido de urgencia que generará la necesidad de analizar la información y aumentará la capacidad de retenerla.

Conectar el nuevo material con conocimientos previos o aspectos conocidos de la realidad ayudan al estudiante a realizar conexiones neuronales más fuertes. Utilizar ejemplos relacionados a la experiencia de los estudiantes y ayudas mnemotécnicas como acrósticos, mapas mentales, metáforas, cuentos e historias, sopas de letras, crucigramas, etc.

Una estrategia que utiliza la información sobre el Efecto de Primacía Novedad, es la de presentar la información correcta y relevante al inicio de la clase, luego permitir la práctica o reflexión de lo aprendido y utilizar el cierre o final de la sesión para la reflexión que permita otorgar a la información de sentido y significado.

La evaluación de lo aprendido o la verificación de si la información fue retenida en la memoria a largo plazo, según lo sugiere Sousa, debe ser sorpresiva, después 24 horas como mínimo y enfocarse en los contenidos relevantes. Las evaluaciones permitirán al educador enfocarse en los aspectos que no estuvieron claros, pueden ser utilizadas como herramientas para entender los procesos de aprendizaje de cada estudiante o facilitar la metamemoria.

El trabajo en grupos cooperativos facilita la retención porque provee de espacios de interacción, movimiento y reflexión lo que permiten al estudiante otorgar de sentido y significado a la información. Formar parejas o grupos para realizar ejercicios de análisis, síntesis, resolver problemas, investigar o presentar hipótesis ayudan al estudiante a retener o consolidar el aprendizaje.

En relación a las habilidades motoras, no es conveniente tratar de enseñar destrezas similares en un mismo día, pues ocurrirá que la segunda interferirá con la primera.

El ensayo permite al estudiante otorgar a la información de sentido y significado por lo que Sousa sugiere realizar repeticiones simples para recordar secuencias, como procesos, algoritmos, etc. Si la información es abundante se puede recurrir a la repetición acumulativa, donde se van añadiendo elementos a lo previamente memorizado, Esto puede ser útil para enseñar una canción, un poema, secuencias, etc. La utilización de taxonomías, la categorización, análisis de semejanzas y diferencias pueden ayudar a la retención de la información.

Los conceptos más complejos requieren de un mayor procesamiento por lo que las técnicas de ensayo por elaboración donde se utilizan todas las vías sensoriales ayudan a dar sentido y significado. Actividades que pueden ayudar a la elaboración de los contenidos son el parafrasear, la elaboración de notas personales, la predicción acerca de qué seguirá después, realizar preguntas sobre un contenido dado, realizar preguntas significativas que puedan dar lugar a conexiones con otros conocimientos, respuestas múltiples, varios puntos de vista,

etc. , resumir lo aprendido a través de un ensayo, un poema, un gráfico, una canción de acuerdo a las preferencias de los estudiantes puede ayudar a generar una mayor retención de temas complejos,

El recuerdo de la información puede facilitarse con la participación activa de los estudiantes en la lección, pasar al pizarrón, realizar preguntas, abrir espacios de opinión, foros, pedir que realicen analogías, etc.

Los educadores deben incorporar los descubrimientos sobre el funcionamiento del cerebro para facilitar el aprendizaje. La aplicación en el aula de estos conocimientos requiere de planificación y creatividad por parte del instructor para que los conocimientos sean almacenados en la memoria y utilizados por el individuo en la resolución de problemas en el futuro.

8. Conclusiones

El aprendizaje y la memoria están íntimamente relacionados y cumplen una función vital para el aprendizaje y por lo tanto para la supervivencia. Las personas aprendemos de diferentes maneras y las vías de memoria que utilizamos difieren en función del contenido de la información y al estilo de aprendizaje individual.

El conocer el funcionamiento de la memoria y la generación de aprendizaje nos llevan a una conclusión determinante; solo se almacena lo que tiene sentido y significado para la persona, por lo tanto la enseñanza debe buscar la construcción de sentido y significado a los contenidos de aprendizaje.

El Efecto de Primacía Novedad, define la pauta para diseñar currículos cortos, ricos en contenido y significativos, estableciendo la necesidad de un tiempo de descanso entre contenidos y de un tiempo destinado a reflexionar y darle sentido y significado a la información recibida, en virtud de la capacidad de la memoria operativa.

El tiempo es un factor primordial para el aprendizaje, nuestro sistema de memorias requiere de tiempo suficiente para procesar la información, analizarla, relacionarla y categorizarla, por lo tanto es necesario cuestionar si la cantidad de información que impartimos no sobrepasará la capacidad de procesamiento de la memoria operativa.

Otro aspecto muy interesante es la influencia de las emociones en el aprendizaje, si las emociones intensifican la fuerza de un recuerdo entonces debemos procurar provocar emociones placenteras durante el aprendizaje para que pueda gravarse como un recuerdo inmediato, que aparecerá en situaciones similares.

El sueño es un factor que influye en la memoria, por lo tanto el tiempo de descanso es fundamental para la consolidación del aprendizaje.

Otro factor a tomar en cuenta es adecuar la información a los distintas vías de memoria, es decir utilizar practicas de enseñanza que favorezcan el almacenaje de la información en la memoria a largo plazo como metáforas, analogías, cuentos, historias, etc. Igualmente utilizar asociaciones que favorezcan la retención de la información en la memoria semántica.

Para evitar el olvido es necesario aplicar la información que tenemos almacenada, de lo contrario las conexiones se debilitan y la información se pierde.

La recuperación de la información se facilita si establecemos asociaciones para enviar señales a nuestra memoria a largo plazo y recuperar la información requerida.

Para finalizar quisiera definir a la memoria como un proceso complejo donde intervienen varias estructuras cerebrales, que analizan, categorizan y almacenan la información y las experiencias permitiendo el aprendizaje, el desarrollo cognoscitivo y el recuerdo, elementos fundamentales para el desarrollo evolutivo del ser humano y la construcción de su identidad.

Bibliografía

Sousa, D. (2000). *Como Aprende el Cerebro*. California: Corwin Press, Inc.

Urbiola, M. & Ituarte, M. (2000) . *Cerebro, Inteligencia y aprendizaje*. México:

Urbiola Ituarte y Asociados, S.A. de C.V.

Mac Lean, P. (1990). *The True Brain in Education*. N.Y.: Plenum Press.

Luria, (1988). *El Cerebro en Acción*. México: Editorial Paidós.