

TEMA 4: MEMORIA Y APRENDIZAJE

1. LA MEMORIA

La memoria es uno de los logros más extraordinarios de la evolución mental humana. Si no tuviésemos memoria, el aprendizaje sería imposible; no podríamos sobrevivir en un mundo altamente cambiante y ni siquiera tendríamos el sentido de la identidad personal. **La memoria es la facultad que posee nuestro cerebro para almacenar y recuperar información.** De hecho, la memoria no es sólo un registro que nos permite recordar sucesos, objetos, emociones y sentimientos pasados, sino que está íntimamente relacionada con la totalidad de los procesos del pensamiento, de modo que las más altas funciones humanas, como el lenguaje, el pensamiento o la capacidad para prever y planificar el futuro, se asientan en la memoria.

Durante algún tiempo se creyó que la memoria era una entidad singular y que, por tanto, se hallaba localizada en una zona concreta del cerebro. Pero a partir de los años cincuenta, comenzó a admitirse gradualmente que **la memoria está constituida por innumerables componentes, los cuales se distribuyen a lo largo de redes neuronales que actúan dentro de numerosas estructuras del cerebro.** Por tanto, la memoria no funciona de forma unitaria, ya que está formada por una serie de sistemas, cada uno de los cuales posee finalidades y funciones diferentes, aunque se hallen interconectados entre sí gracias a mecanismos aún desconocidos. En otras palabras existen muchas memorias diferentes: olfativa, visual, lógica, analítica, lingüística, asociativa, etc.

La memoria tiene tres **funciones** básicas:

- **Codificación o registro** de los elementos percibidos convirtiéndolos en unidades de información con sentido que pueden ser almacenadas en relación a otras unidades ya presentes en la memoria.
- **Almacenamiento** de información o datos para su utilización posterior, organizándolos mediante esquemas que relacionan los recuerdos entre sí formando conjuntos ordenados.
- **Recuperación** de la información almacenada (recordar).

Si bien se ha utilizado la metáfora del ordenador para comprender la memoria humana, existen diferencias fundamentales entre ambos. La memoria de un ordenador funciona espacialmente, es decir, busca la información en función del lugar (una casilla) donde se encuentra almacenada; **la memoria humana**, en cambio, **funciona semánticamente**, es decir, **se orienta por el significado del contenido de lo que busca**, no por el lugar donde está guardado; por ello cuando tratamos de recordar algo establecemos conexiones con otras informaciones cuyo significado está relacionado que nos ayudan a recuperar lo que buscamos. La memoria humana es menos lógica, pero más flexible y creativa. **Lo recordado nunca es igual a la experiencia vivida** que se almacenó en la memoria, siempre hay una **transformación** de los recuerdos en la que intervienen la imaginación y el pensamiento reinterpretándolos y rellenando lagunas y huecos para darles unidad y coherencia.

1.1. Estructura de la memoria

Los psicólogos **Richard Atkinson** y **Richard Shiffrin** desarrollaron un esquema sobre la memoria que reconocía tres sistemas: **Memoria sensorial (MS)**, **Memoria a corto plazo (MCP)** y **Memoria a largo plazo (MLP)**.

1.1.1. La memoria sensorial

La memoria sensorial es la encargada de **registrar fielmente la información que obtenemos del ambiente externo** (imágenes, sonidos, olores, sabores y sensaciones táctiles), pero sólo durante **uno o dos segundos** como máximo. Después, la información decae rápidamente y se pierde si no es procesada en la memoria a corto plazo. Cuando se percibe un objeto, la **huella** que permanece durante ese segundo puede ser comparada con experiencias previas almacenadas en la memoria a largo plazo para reconocer las características del estímulo. Tenemos memorias sensoriales para cada sentido, pero las dos más estudiadas han sido la memoria visual y la memoria auditiva.

1.1.2. Memoria a corto plazo (MCP)

Parte de la información captada por la memoria sensorial es transferida a un segundo sistema: la memoria a corto plazo. Aquí se produce ya una elaboración más compleja de los datos sensoriales, en la que intervienen diferentes estructuras cognitivas. **La MCP procesa los datos organizando y analizando la información para utilizarla conscientemente con el fin de responder a los problemas de nuestro presente inmediato.** Algunos psicólogos se han referido a ella como memoria operativa o de trabajo. Parte de la información elaborada por la MCP y pasa a la MLP para ser almacenada allí con carácter indefinido. Del mismo modo información contenida en la MLP puede ser recuperada y traída a la MCP para su utilización.

La MCP tiene una **capacidad de almacenamiento limitada** (según numerosos estudios, solo podemos retener **7 elementos de información no significativas** simultáneamente) y el **período máximo de retención** oscila entre **15 y 30 segundos**.

1.1.3. Memoria a largo plazo (MLP)

La memoria a largo plazo almacena nuestros conocimientos del mundo físico, de la realidad social y cultural, así como nuestras experiencias y acciones personales (autobiografía), y también el lenguaje y los significados de los conceptos. Su **capacidad de almacenamiento es ilimitada**. La información se transvasa desde la MCP hasta la MLP donde se almacena definitivamente. La función principal de la MLP es la estructuración y organización de la información, puesto que cuanto mejor y más estructurada se encuentre la información, más fácil será su recuperación consciente. Dicha organización En la MLP se distinguen diferentes sistemas de almacenamiento. El neuropsicólogo **Larry Squire** diferenció dos grandes sistemas:

1. **Memoria declarativa o explícita.** Almacena información y conocimientos sobre hechos y acontecimientos directamente accesibles a la conciencia.
2. **Memoria procedimental o implícita.** Es la memoria sobre habilidades o destrezas y almacena procedimientos, es decir, el conocimiento de 'cómo hacer las cosas' (montar en bicicleta, hacer nudos, etc.). Sus contenidos son inconscientes, se trata de un conocimiento automático.

Dentro de la **memoria declarativa o explícita** puede a su vez establecerse otra distinción entre dos sistemas desarrollada por **Endel Tulving**:

- a) **Memoria episódica:** almacena episodios o sucesos que nos han ocurrido (o que hemos imaginado) en nuestra vida; constituye el recuerdo de hechos concretos, los cuales registra y recupera relacionándolos con el lugar y el momento en que ocurrieron tale experiencias. La memoria

episódica construye y conforma la biografía del individuo.

- b) **Memoria semántica:** es la memoria abstracta que almacena el lenguaje, los significados de los conceptos y el conocimiento racional del mundo. Se organiza mediante pautas lógicas y conceptuales y nos permite realizar inferencias, elaborar abstracciones, relacionar conceptos, conocer los significados de las palabras o las propias reglas gramaticales, etc. La memoria semántica recupera la información sin hacer referencia al tiempo o lugar en que se adquirió el conocimiento.

1.2. El olvido

El olvido es la incapacidad para recordar una experiencia anterior. El buen funcionamiento de la memoria depende del olvido, pues necesitamos seleccionar y organizar la información que retenemos para no sobrecargar nuestra mente. Gran parte de los datos almacenados en la MCP se pierden porque resultan irrelevantes, pero la información que pasa a la MLP y queda almacenada de modo permanente no es siempre accesible. Es precisamente este tipo de olvido relativo a la MLP el que requiere una explicación. Se han propuesto numerosas teorías que señalan a una serie heterogénea de **factores o causas del olvido:**

- **Desuso.** Es la explicación propuesta por los **conductistas**. La información memorizada que no se utiliza con posterioridad tiende a disiparse o borrarse.
- **Interferencia.** La nueva información interfiere con lo almacenado previamente en la memoria; los conocimientos nuevos y antiguos se influyen mutuamente y compiten, lo que repercute negativamente en la retención de lo nuevo o en la recuperación lo antiguo.
- **Represión.** Esta explicación se basa en el **psicoanálisis de Freud**. La información se olvida porque resulta emocionalmente desagradable; se reprime en el sentido de que se bloquea el acceso consciente. El olvido es pues un **mecanismo de defensa** para evitar la ansiedad que producen ciertos recuerdos.
- **Lesión o degeneración cerebral.** El olvido se debe a causas fisiológicas relacionadas con la degeneración, natural en el caso de la **demencia senil** o patológica como la enfermedad de **Alzheimer**; también puede deberse a lesiones o traumatismos que afectan al encéfalo. La pérdida total o parcial de memoria se denomina amnesia y hay fundamentalmente dos tipos:
 - **Amnesia anterógrada.** Incapacidad para almacenar nueva información en la MLP y por tanto recordar sucesos producidos después de la lesión cerebral. El sujeto recuerda su pasado pero no puede formar nuevos recuerdos.
 - **Amnesia retrógrada.** Incapacidad para recordar los acontecimientos anteriores a la lesión cerebral. En este caso el sujeto no recuerda su pasado, pero conserva intacta su capacidad de almacenar nueva información en la MLP.

2. EL APRENDIZAJE

La mayor parte de los animales tienen la capacidad de aprender. El aprendizaje es lo que nos permite adaptarnos a las cambiantes condiciones de nuestro entorno o ambiente y, por tanto, poder sobrevivir. Los

animales exhiben muchas formas de aprendizaje que dependen de su grado de complejidad biológica y psicológica; el ser humano posee todas ellas, pero ha desarrollado nuevos modos de aprendizaje que son posibles gracias al lenguaje, el pensamiento y la interacción social. En el tema 2 analizamos las pautas de conducta innatas que investiga la etología; en este tema estudiaremos la conducta aprendida que investigan la psicología animal y humana.

En general, se puede definir el **aprendizaje como el cambio manifiesto y estable de la conducta como resultado de experiencias y prácticas**. En un sentido más específico y referido a los seres humanos, también cabe considerar como aprendizaje **el proceso mediante el cual interiorizamos una serie de conocimientos y habilidades intelectuales mediante el estudio y la práctica**. Aunque el aprendizaje se asocie habitualmente con el estudio, en realidad afecta a la totalidad de nuestras conductas: en el ser humano prácticamente todo los comportamientos son aprendidos. Ahora bien, aunque como en el resto de los seres vivos el aprendizaje en los seres humanos es útil para sobrevivir, en nuestro caso sirve también para hacer posible un enriquecimiento sorprendente tanto de nuestra visión del mundo como de nuestras habilidades.

Las **formas principales de aprendizaje** que estudiaremos a continuación son:

1. Aprendizaje asociativo por condicionamiento clásico y operante
2. Aprendizaje por *insight*
3. Aprendizaje social o por imitación
4. Aprendizaje cognitivo

2.1. Aprendizaje asociativo: el condicionamiento clásico

Este tipo de aprendizaje fue descrito por **Ivan Pavlov**, fisiólogo ruso (representante de la reflexología rusa) mediante una serie de experimentos realizados con perros con el fin de estudiar los procesos de digestión. Pavlov, y la **escuela conductista en psicología** que surgiría a partir de sus estudios, rechazan el estudio de los estados mentales por considerarlos meramente subjetivos y proponen el estudio de la conducta observable como único método científico para la psicología.

El estudio de la conducta descubre la existencia de dos elementos en el comportamiento de todo animal: un **estímulo** ante cuya presencia el organismo emite una **respuesta**, es decir, los animales responden o despliegan cierto comportamiento cuando perciben un estímulo en el ambiente. El esquema general para estudiar la conducta es **estímulo-respuesta** o abreviadamente **E-R**.

Cada especie tiene una serie de pautas de conducta básicas y típicas (innatas), de modo que ante ciertos estímulos tienden a emitir una respuesta determinada. Ahora bien, la conducta de los organismos no es fija, sino altamente modificable. Los animales tienen dos mecanismos de regulación de la conducta:

- **Habitación:** cuando un estímulo se repite la respuesta se hace progresivamente menos intensa.
- **Sensibilización:** cuando el estímulo se repite la respuesta se hace cada vez más intensa.

Pero más allá de estos dos mecanismos, los animales pueden transformar su conducta, esto es, pueden **aprender**. El aprendizaje por condicionamiento consiste en que ante un mismo estímulo se produce una respuesta nueva o diferente, es decir, el organismo ha asociado el estímulo a una respuesta. El conductismo concibe el aprendizaje como un **proceso de asociación** (si se presenta el estímulo se produce la respuesta)

que se consolida en un **hábito** que ya no es innato sino adquirido.

El experimento de Pavlov

Estudiando la digestión de los perros, Pavlov observó que, en ocasiones, éstos salivaban sin tener delante el estímulo de la comida. Puesto que la salivación era un puro reflejo, intentó comprobar si era posible condicionarla, es decir, lograr su aparición ante estímulos que en situaciones normales no producían esa respuesta. Para ello realizó el siguiente experimento: al mismo tiempo que ofrecía la comida al perro, hacía sonar una campanilla, de tal manera que ambos estímulos (sonido y percepción de la comida) se presentaban siempre de forma simultánea. Durante un tiempo repitió esa experiencia con el objeto de acostumbrar al perro. Un día probó a suprimir la comida; al oír la campanilla, el animal comenzó a salivar. Quedaba demostrado que el perro había adquirido una nueva conducta: se había condicionado su respuesta a través de una técnica de aprendizaje.

En primer lugar, la salivación ante la percepción de la comida es una respuesta refleja, es decir, natural y no aprendida. Por eso Pavlov llamó a la comida **estímulo incondicionado (EI)**, mientras que designó al reflejo de la salivación como **respuesta incondicionada (RI)**:

EI → RI

La audición de la campanilla no produce la respuesta de salivación de modo natural; por eso se lo denomina un **estímulo neutro (EN)** con respecto a la salivación. Durante el proceso de condicionamiento, estímulo incondicionado y estímulo neutro se presentan juntos para que el perro los asocie:

EI + EN → RI

El proceso de condicionamiento termina cuando al presentar el estímulo neutro, la campanilla, sin el estímulo incondicionado, la comida, se emite la misma respuesta del perro, la salivación. Así, el **estímulo neutro se convierte en** lo que Pavlov denominó **estímulo condicionado (EC)**, que da lugar a una **respuesta condicionada (RC)**:

EC → RC

Mediante la **asociación del estímulo incondicionado y el estímulo condicionado se consigue la modificación de la conducta** para producir una **respuesta condicionada**. Ahora bien, el condicionamiento se puede extinguir si el estímulo condicionado se presenta continuamente sin el estímulo incondicionado (se hace sonar la campanilla sin que aparezca la comida), por lo que se rompe la asociación.

En el condicionamiento clásico se dan dos fenómenos:

- **Generalización del estímulo:** se emite la misma respuesta condicionada ante otros estímulos similares (timbre, alarma...).
- **Discriminación del estímulo:** proceso contrario, por el que se diferencia entre estímulos y la respuesta no se presenta ante estímulos distintos.

El psicólogo **John Watson** generalizó los principios del condicionamiento clásico para formular el enfoque conductista en psicología y aplicó dichos principios para desarrollar la **terapia conductual**, aplicándola especialmente al tratamiento de las fobias. Watson concibió las fobias como **respuestas emocionales condicionadas** que podían ser revertidas y eliminadas mediante condicionamiento. La terapia consiste en la

asociación progresiva del estímulo que causa la fobia a otros estímulos gratificantes hasta que desaparece la reacción emocional. Esta terapia se conoce como **desensibilización sistemática**.

También se hace un uso extensivo del condicionamiento clásico en la **industria de la publicidad y la propaganda**, tratando de que el público asocie inconscientemente un estímulo deseable (belleza, diversión, éxito...) a un estímulo neutro, a saber, el producto que se quiere vender o la idea que se desea propagar.

2.2. El condicionamiento operante: aprendizaje por ensayo y error

Numerosos investigadores criticaron el condicionamiento pavloviano, señalando que presenta a un sujeto meramente pasivo frente a la estimulación ambiental, mientras que en el mundo real los seres raramente se comportan así, sino que se caracterizan por su actividad y exploración del medio ambiente.

El psicólogo **Edward Thorndike** formuló por primera vez la **teoría del aprendizaje por ensayo y error**. Según esta teoría, la conducta de los organismos es principalmente una **conducta instrumental**, es decir, es una búsqueda activa de los medios necesarios para conseguir un fin (comida, escapar, copular, etc.). Los animales prueban o ensayan diversas conductas para que se produzcan las consecuencias que desean.

Thorndike y Skinner realizaron experimentos con animales introducidos en jaulas o cámaras especiales, de modo que para salir y obtener comida debían accionar determinados mecanismos. Al principio los animales efectuaban movimientos al azar o estereotipados sin ninguna estrategia, hasta que por casualidad daban con la solución. A partir de ese momento el animal ensayaba y tardaba cada vez menos en dar con la respuesta correcta, de modo que, finalmente, no necesitaba ensayar y acertaba al primer intento, pues había aprendido la conducta. El animal había adquirido una nueva conducta por haberla asociado con las consecuencias positivas que de ella se seguían (obtener comida, etc.). Thorndike formuló dos leyes:

1. **Ley del ejercicio:** la probabilidad de una respuesta aumenta en función de las veces que se haya dado esa situación en el pasado.
2. **Ley del efecto:** una conducta que viene acompañada por un efecto gratificante tiende a repetirse en el futuro.

El tipo de aprendizaje que descubrieron Thorndike y Skinner fue denominado **condicionamiento operante o instrumental**, que puede ser definido como el **aprendizaje en el que una respuesta voluntaria se refuerza o se debilita según sus consecuencias sean positivas o negativas**. La modificación de la conducta por condicionamiento operante se puede obtener mediante **refuerzos y castigos**.

Los **refuerzos** aumentan la probabilidad de la conducta. Existen dos **tipos de refuerzos**:

- **Refuerzo positivo:** se otorga un premio o recompensa (estímulo agradable) cuando el sujeto ha realizado la conducta deseada.
- **Refuerzo negativo:** se suprime un estímulo desagradable cuando se ha realizado la conducta deseada.

Los **castigos** disminuyen la probabilidad de la conducta. A su vez, existen dos **tipos de castigos**:

- **Castigo positivo:** se aplica un estímulo aversivo o doloroso cuando el sujeto realiza la conducta no deseada.

- **Castigo negativo:** se suprime un estímulo agradable cuando se ha realizado la conducta no deseada.

Skinner desarrolló ampliamente el **enfoque conductista** en psicología sobre la base del principio según el cual las **conductas de los organismos están determinadas por las condiciones ambientales y dependen de las consecuencias que se sigan de las conductas emitidas ante determinados estímulos ambientales**. Si esto es así, transformando esas condiciones, se puede modificar el comportamiento de animales y humanos por medio de programas de refuerzo o de castigo. El fin último de Skinner era la elaboración de una tecnología de la conducta que permitiera predecir, controlar y dirigir las acciones de los humanos.

El condicionamiento operante ofrece el fundamento para las técnicas de **adiestramiento de animales**. Asimismo, en el terreno de la **psicología educativa** también es aplicado para conseguir que los alumnos realicen las conductas que se pretende promover o erradicar. En el ámbito de la **psicología clínica** se aplican estos principios para desarrollar la **terapia conductual** o de modificación de conducta encaminada a que el paciente sustituya las conductas que le ocasionan problemas y sufrimiento por otras conductas más saludables.

2.3. El aprendizaje por *insight*

Wolfgang Köhler, psicólogo perteneciente al movimiento de la **psicología de la Gestalt** y crítico del conductismo, realizó una serie de experimentos con chimpancés buscando la confirmación de la inteligencia animal. En vez de utilizar técnicas de condicionamiento, ideó situaciones experimentales en las que el animal tuviese que llevar a cabo complejas estrategias para la resolución del problema planteado que no podían obtenerse por simple ensayo y error.

Los chimpancés comenzaban ensayando diversas conductas para alcanzar su objetivo (plátanos) sin éxito hasta que renunciaban a seguir intentándolo. Pero de repente parecían analizar los elementos del problema y llegaban súbitamente a la solución (utilizar palos, apilar cajas, etc.). Köhler concluyó que los chimpancés, al igual que hacen los seres humanos, habían aprendido por **comprensión súbita o *insight***: se trata de **reconstruir activamente los datos presentes en el campo perceptivo de manera que se capta de manera espontánea la relación existente entre varios objetos y la solución del problema**.

Este tipo de aprendizaje se da en especies animales con cerebros altamente desarrollados que son capaces de exhibir un pensamiento o inteligencia espontáneo y autónomo. No obstante, existe una diferencia entre el ser humano y otros animales: éstos han de percibir simultáneamente todos los elementos involucrados en el problema pues su pensamiento es concreto; el ser humano en cambio posee un **pensamiento abstracto** que no necesita que estén presentes tales elementos, pues puede operar mediante símbolos lingüísticos.

2.4. El aprendizaje social

El aprendizaje social o por imitación es un modelo propuesto por el psicólogo **Albert Bandura**. Bandura investigó científicamente un hecho sobradamente conocido, a saber, que los seres humanos y otros animales sociales **aprenden observando las conductas de otros miembros de su grupo e imitándolas**. Bandura distingue entre **aprendizaje** de una conducta y la **ejecución** de la misma. El aprendizaje es consecuencia de la observación y el recuerdo de lo observado; la conducta aprendida será ejecutada o puesta en práctica o no dependiendo de refuerzos o castigos.

Lo que distingue principalmente al aprendizaje social del mero condicionamiento es que los refuerzos y los castigos pueden ser observados en otro sujeto sin sufrírselos personalmente: observamos como ciertas conductas de otras personas son reforzadas o castigadas. Así dichas conductas se constituyen en **modelos** que el sujeto desea imitar o evitar.

Gran parte de las conductas aprendidas por los seres humanos lo son por aprendizaje social, pues éste facilita el **proceso de socialización**. Se denomina así a las sucesivas etapas mediante las cuales un individuo adquiere e interioriza conductas sociales transmitidas por el medio cultural. A través de este aprendizaje el individuo se integra en los grupos sociales. La conducta social aprendida incluye no sólo conocimientos intelectuales, sino también hábitos de comportamiento, normas éticas y morales, gustos estéticos, destrezas profesionales, creencias ideológicas y religiosas, etc.

2.5. Aprendizaje cognitivo

La psicología conductista interpreta la conducta humana bajo el esquema $E \rightarrow R$, pero el esquema conductista debería presentarse como $E \rightarrow \text{Organismo/Mente} \rightarrow R$, puesto que algo ocurre en el "interior" del organismo que convierte el estímulo en una respuesta conductual. Los conductistas consideran que ese paso intermedio "interior", la mente, es una "caja negra" puramente subjetiva e inaccesible a la investigación científica objetiva. A partir de los años sesenta del siglo XX empieza a formarse la **corriente cognitiva en psicología** que critica al conductismo por omitir el estudio de los procesos mentales y se propone describir los mecanismos y estructuras que determinan el funcionamiento de la mente. Los psicólogos cognitivistas tratan de explicar qué hace nuestro cerebro con la información que le llega del exterior, es decir, **cómo procesa dicha información** para convertirla en una conducta observable.

En relación con el aprendizaje, resulta obvio que el enfoque conductista de la mera asociación de estímulos y respuestas no permite explicar muchos de los procesos de aprendizaje de los que son capaces los seres humanos, como aprender un idioma, a tocar un instrumento musical o adquirir conocimientos de una disciplina científica. El elemento ausente en el conductismo, que es precisamente el que interviene en estos aprendizajes, es fundamentalmente el **pensamiento**.

Los psicólogos cognitivistas han propuesto **modelos sobre el aprendizaje basados en las teorías sobre procesamiento de la información, otorgando especial importancia al papel de la memoria y el pensamiento dentro de los procesos conductuales**. El psicólogo **Jean Piaget** consideró que el aprendizaje posibilita una mejor adaptación al medio y que está regido por dos principios generales:

- **Asimilación:** cada individuo interioriza y asimila los estímulos captados del medio, pero no de forma pasiva, sino adaptándolos a sus esquemas y estructuras previas, integrándolos dentro de su conducta.
- **Acomodación:** el pensamiento humano no es rígido, sino flexible, por eso, sus esquemas y estructuras van modificándose constantemente con el fin de acomodarse a una realidad ambiental que está en perpetuo cambio.

El **aprendizaje cognitivo** consiste en **interpretar la nueva información a partir de lo que el sujeto ya sabe**, es decir, los **esquemas cognitivos** que ya posee, para integrarla en el conjunto de conocimientos anteriores; y dicha integración da lugar a que los **esquemas resulten a su vez modificados** ampliando el conocimiento y preparando al sujeto para interpretar y asimilar más información.