

A- LOS ORÍGENES EN EL ESTUDIO DE LA MEMORIA Y EL APRENDIZAJE HUMANO

- Los primeros estudios sobre el aprendizaje humano y la memoria
- Ebbinghaus. La primera aproximación experimental

al fenómeno de la memoria y el aprendizaje

Ebbinghaus está en el origen del aprendizaje humano y la memoria. Este autor desarrolló su obra en un contexto que presentaba dos características.

Por un lado, todavía estaba vigente el 'maleficio de los filósofos', que afirmaban que la Psicología no era posible como ciencia (p.e Kant).

Por otro, **Ebbinghaus** estaba influido por las teorías asociacionistas de los empiristas ingleses.

El primero en tratar de salvar el maleficio de los filósofos fue Fechner, que publicó en 1850 'Elementos de Psicofísica', sobre experimentos que él había realizado, y que supone un hito en la Psicología experimental.

Influido por la obra de Fechner, **Ebbinghaus** se dedica a estudiar el fenómeno del aprendizaje y su retención (1879–1880).

Teniendo en cuenta el 'maleficio de los filósofos', **Ebbinghaus** trató de proponer una solución para poder estudiar este fenómeno:

- Hay que eliminar el aprendizaje individual de los sujetos (*cuando se pide a un sujeto que memorice una lista de palabras, lo hace en función de lo que sabe previamente acerca de esas palabras, por ejemplo asociándolas con objetos propios*), tratando de eliminar la asociación de ideas preexistentes que influyen en la forma de aprendizaje– cómo: utilizando como material a aprender sílabas sin sentido. Se considera que el conocimiento previo es una variable contaminadora, por eso hay que eliminarla.
- Hay que eliminar cualquier fuente de variables contaminadoras (*el autor se dio cuenta de que los sujetos podían proporcionar sentido a las sílabas sin sentido (del tipo CVC) asociando con ideas previas*)– cómo: se utilizaba a sí mismo como sujeto experimental, teniendo cuidado de realizar el experimento siempre a la misma hora, leyendo a una tasa constante de 150 palabras por minuto, etc. (Aprendizaje serial: recuerdo serial).

* Tipos de pruebas de memoria: Existen fundamentalmente dos, **de reconocimiento**, en la cual el sujeto tiene que reconocer los estímulos presentados en una lista donde hay estímulos y distractores, y **de recuerdo**, en donde el sujeto tiene que recordar por sí mismo los estímulos. Dentro de las pruebas de recuerdo existen varios tipos: En el recuerdo **serial** la lista de palabras tiene que ser recordada en el mismo orden en el que se presentó y se aprendió, mientras que en el recuerdo **libre** las palabras se van escribiendo según se van recordando; por último están las pruebas de recuerdo **con clave**, en las que se le da al sujeto un estímulo o clave para el recuerdo.

La medida de la variable dependiente que se utilizaba en estos experimentos era el **método de los ahorros**: mide la dificultad del aprendizaje en función del número de veces que hay que leer el material para aprenderlo, y la retención en función del número de veces necesarias para volver a aprenderlo después de haberlo olvidado.

Descubrimientos:

- Primera prueba experimental de Memoria a Corto Plazo y su amplitud: las listas entre uno y siete ítems sólo es necesario leerlas una vez.
- Conforme aumenta el número de ítems aumenta el número de lecturas y por tanto la dificultad del aprendizaje.
- Construyó esta curva:

El intervalo de retención es el tiempo que pasa entre el aprendizaje de la lista y la prueba de memoria.

El porcentaje de ahorro es la diferencia entre el número de ensayos que se necesitan para el aprendizaje original y el reaprendizaje, se utiliza como medida de cuánto ha sido recordado.

Un X% de ahorro significa que el sujeto tiene que leer la lista un X% menos veces que la primera vez para recordarla completa.

- Cuanto mayor sea el ahorro, mayor será el recuerdo.
- Cuanto más tiempo pasa, más veces tiene que repetir el sujeto la lista para recordarla.
- De esta curva se deduce que la pérdida de recuerdo es muy rápida al principio y menor después – curva monotónica negativamente acelerada.

En el olvido hay que tener en cuenta cuando se aprendió y cuándo se ha utilizado. *(Por ejemplo un número de teléfono).*

- Cuanto más reciente es una huella más rápidamente se va a olvidar, porque se encuentra en la fase de descenso rápido de la curva. *(Eso explica que sea más fácil olvidar una cita para mañana acordada ayer que acordada hace un mes).*

* La retencia de una huella de memoria determina la velocidad con que esa huella se pierde.

Ebbinghaus elaboró tres explicaciones básicas del olvido:

- Teoría de la interferencia – Uno se olvida de algo porque se ha solapado con otro aprendizaje.
- Teoría del decaimiento – La huella de algo en la memoria va desapareciendo poco a poco, se va debilitando.
- Teoría de la fragmentación – Se van olvidando poco a poco los detalles, los fragmento, hasta que se olvida por completo.

* Aportación de **Ebbinghaus**: Fue el primero en demostrar que la memoria podía estudiarse científicamente. Pero esos experimentos carecían de validez externa y por tanto son poco aplicables en la realidad natural. **Ebbinghaus** se preocupó más por la validez interna eliminando el factor 'conocimiento previo'.

Lo que aprendemos o recordamos (V.D) depende de las operaciones mentales que realizamos (V.I). Esto es el programa básico de investigación en este campo.

Pero para ello es necesario: – Poder medir la variable dependiente

– Poder manipular la variable independiente (**Ebbinghaus** no podía, por eso intentaba eliminarla)

Eliminando el conocimiento previo, el autor creía estar eliminando todas las operaciones mentales, sin

embargo no eliminó la lectura de la lista, por ejemplo.

En resumen: **Ebbinghaus** no estudió exactamente la memoria, sino un aspecto de la memoria, que es la memoria episódica.

* La memoria es un elemento esencial en cualquier sistema de conocimiento inteligente, pues su función es recuperar el conocimiento que se necesita cuando se necesita.

1.2– **Bartlett. La demostración experimental de la existencia de esquemas**

En 1932, **Bartlett**, autor experimentalista, llamó la atención sobre el hecho de que el conocimiento es muy importante en los procesos de aprendizaje (Ni siquiera utilizando sílabas sin sentido se podía evitar el conocimiento previo).

- **Glaze** demostró (1928) que algunas sílabas son más fáciles de recordar en función de su facilidad para asociarlas al conocimiento previo.
- **Noble** (1952) midió ese valor asociativo y lo llamó índice de significatividad.
- **Prytulak** (1971) pone de manifiesto y describe los procesos mentales que desarrollan las personas al aprender sílabas sin sentido.

Bartlett diseñó una serie de experimentos inspirándose en el medio natural –el punto de vista de cada uno, su conocimiento previo– utilizando el método de reproducción serial con un mismo sujeto. Se le pide al sujeto que cuente sucesivas veces la misma historia y se observa que la historia va cambiando hasta que se estabiliza. El material que utilizaba eran historias de culturas lejanas que resultaban exóticas para los sujetos.

Bartlett descubrió:

- Los sujetos cuando recuerdan la historia (en el momento final) omiten los detalles de la historia que no encajan en el conocimiento previo.
- Los sujetos introducen datos (que creen que estaban) que intentan explicar lo que para ellos resulta incongruente.
- Algunos detalles se convierten en mejores claves de recuperación que otros (resultan claves para recordar).
- Algunos detalles se mantienen, pero se transforman para resultar más congruentes con la cultura del sujeto.
- Lo primero que hacen los sujetos para recordar la historia es recuperar su actitud hacia ella.

Los puntos anteriores y los experimentos de **Bartlett** demuestran que poseemos estructuras de conocimiento previo que determinan lo que recordamos, es lo que llama esquemas. Las operaciones mentales vienen determinadas por estos esquemas, que **Bartlett** no pudo describir ni explicar cómo actúan porque no disponía de instrumentos adecuados. Los resultados de los experimentos eran impredecibles.

Estos experimentos presentan dudas, por ejemplo, el cambio que se produce en la tercera versión, ¿es sobre la segunda o sobre la versión original?.

* **Bartlett** ejerció muy poca influencia sobre la Psicología de la memoria de su época, por dos razones fundamentales: 1– No fue capaz de describir con cierta precisión lo que era un esquema.

2– El procedimiento experimental que utilizaba era bueno para demostrar la existencia de esquemas, pero presentaba problemas metodológicos (no permitía averiguar cosas).

En cambio **Ebbinghaus** sí tuvo impacto sobre los autores de su época, pues su trabajo daba lugar a una separación entre la adquisición de conocimiento y la memoria

2– El condicionamiento y los modelos animales de aprendizaje humano

3– El aprendizaje y la memoria en la etapa del Aprendizaje Verbal

3.1– El cambio teórico en los paradigmas de pares

asociados y aprendizaje verbal

El aprendizaje era uno de los puntos principales de la Psicología entonces, y se estudiaba dentro del marco de la teoría del condicionamiento, y el tema de la memoria, que era secundario, lo estudiaban unos teóricos agrupados bajo el nombre de 'Aprendizaje Verbal'.

Los teóricos del condicionamiento entendían el aprendizaje como un cambio en la conducta, eludiendo la memoria, de modo que si surgía ésta y tenían que dar una explicación acudían a la teoría de la interferencia, que explica el olvido en términos de aprendizaje.

Los teóricos del 'Aprendizaje Verbal' son considerados como herederos de **Ebbinghaus** y eran ateóricos, es decir realizaban experimentos y a partir de los resultados obtenidos realizaban nuevos experimentos, sin elaborar teorías intermedias. Sin embargo estudiar la memoria eludiendo el aprendizaje es muy difícil, porque están relacionados; por esto incorporan al estudio de la memoria los marcos conceptuales del estudio del condicionamiento, en términos de asociaciones elementales. El paradigma más utilizado era el paradigma de pares asociados, en el que se suponía que los pares de palabras de una lista se asociaban como Estímulo – Respuesta.

Prueba standard: 1– Intervalo de anticipación de memoria: aparecía la primera palabra del par.

2– Intervalo de estudio– aparecía el par completo.

3– Intervalo de retención.

4– Prueba de memoria– aparece la primera palabra y el sujeto tiene que decir la segunda.

Esta teoría empezó a desmoronarse por la parte del reforzamiento: **Battig y Bracket** (1961) demostraron que presentar la respuesta correcta no reforzaba el aprendizaje del par sino que lo inhibía.

En 1952 **Horland y Kurt** demostraron que el sujeto no sólo aprende a hacer la asociación sino que también aprende acerca de la respuesta.

Underwood y Shultz introducen la **Teoría de los dos procesos**: los sujetos llevan a cabo dos procesos de aprendizaje, uno acerca de la asociación y otro acerca de la respuesta; este último consiste en integrar la respuesta con cosas familiares.

Esto dio lugar a un cambio en los estudios de la memoria desde el punto de vista metodológico porque antes se utilizaban sílabas sin sentido sin tener en cuenta el aprendizaje acerca de la respuesta: es muy difícil controlar qué asociación hará el sujeto con una sílaba, sin embargo al utilizar palabras es más fácil predecir con qué va el sujeto a integrar la respuesta.

Mc Guire añade un tercer proceso: también se aprende acerca del estímulo; los sujetos evocan una respuesta mediadora que influye en la adquisición de la asociación del par.

Más adelante se fueron añadiendo más procesos, **Battig** llegó a recopilar en 1968 hasta 10 procesos que intervienen en un aprendizaje de pares asociados, concluyendo que no hay que estudiar el hecho de que los

sujetos realicen dichas asociaciones sino la serie de operaciones mentales que se realizan durante el aprendizaje de asociaciones. La Psicología de la memoria posterior intenta explicar esto de forma experimental, partiendo de que no se asocia un estímulo con una respuesta, sino que se realizan una serie de operaciones mentales relacionadas con la segunda palabra del par.

HIPÓTESIS DEL ENCADENAMIENTO: Cuando los sujetos recuerdan una lista de ítems en el mismo orden en el que se les presentó lo que están recordando es una serie de ítems asociados, es decir, una cadena de estímulos–respuestas.

Woodworth, en 1938, adelanta la posibilidad de que lo que se recuerda no es la palabra precedente (*la palabra siguiente a mesa*) sino la posición serial (*la tercera palabra*). La pregunta era si el estímulo funcional es el estímulo precedente o bien la posición serial; la estrategia experimental para demostrarlo era comprobar si había transferencia de una situación de pares asociados a una situación de aprendizaje serial (un aprendizaje facilita el otro). Al final se concluyó que el problema del estímulo funcional era un falso problema, quizá válido en el marco de asociaciones simples E–R, pero no servía para explicar qué se aprende cuando se aprende una lista de palabras.

Utilizar como clave de recuperación la posición serial es igual de efectiva que utilizar el ítem precedente, salvo en las últimas palabras de la lista, en este caso es más efectiva la posición serial.

Battig y Young hacían a sus sujetos aprenderse dos listas relacionadas de distinta manera, comprobando que las reglas que utilizaban eran distintas en cada caso, por tanto se demuestra que existen distintas operaciones según el tipo de relaciones.

El marco de las asociaciones simples estímulo – respuesta no es efectivo para estudiar los procesos mentales que producen operaciones de este tipo.

3.2– La evolución de la teoría de la interferencia del olvido

Al principio de la Psicología experimental la hipótesis más aceptada era la Hipótesis del decaimiento, que ya defendió Ebbinghaus.

Sin embargo a principios de siglo Müller y Pilzacker demostraron experimentalmente el fenómeno de la **interferencia (o inhibición) retroactiva**, según la cual al aprender primero una lista A y posteriormente una lista B, ésta puede interferir en el recuerdo de A. También existe otro fenómeno, la interferencia (o inhibición) proactiva, según la cual la interferencia la produce A en el aprendizaje de B.

A pesar de estos experimentos seguía siendo más aceptada la teoría del decaimiento, hasta que en 1924 Jenkins y Dallenbach descubrieron que el olvido disminuye si durante el intervalo de retención los sujetos duermen, lo que apoya que el olvido se produce por interferencia y no por decaimiento.

Paradigma experimental para estudiar la interferencia: Se estudia una serie de pares de palabras que llamaremos A–B y a continuación otra lista en la que se repite la primera palabra (estímulo) y cambia la segunda (respuesta) y que llamaremos A–C. Era un paradigma muy útil porque se suponía que los sujetos aprendían una asociación y luego la otra.

*¿Por qué aprender A–B interfiere en el aprendizaje de A–C? – Porque se produce una competencia de respuestas y por tanto una interferencia. Si A–B interfiere en la recuperación de A–C recibe el nombre de interferencia retroactiva y si A–C interfiere en la recuperación de A–B se llama interferencia proactiva.

* Cuanto mejor se aprenda una de las dos listas, peor se recuperará la otra, porque se producirán más intrusiones.

Melton e Irwin en 1940 descubrieron que si los sujetos se aprendían medianamente la lista A–C, efectivamente se producía cierta interferencia retroactiva y había unas ciertas intrusiones en la lista A–B, pero también que cuanto mayor fuera el aprendizaje de la lista A–C, mayor era la interferencia retroactiva, pero menor era el número de intrusiones, lo cual demuestra que la interferencia no puede explicarse sólo por la competencia de respuestas.

Underwood en 1948 elaboró una nueva teoría de la interferencia: la ***Teoría de los dos factores de la interferencia:** 'La interferencia no sólo se produce por la competencia de respuestas, sino también porque la respuesta interferida (*B en el caso de retroactiva*) se desaprende, es decir, está siendo sometida a un proceso de extinción experimental'.

*¿Por qué se produce esta extinción? – Porque en el curso del aprendizaje de la segunda lista (A–C) se produce una extinción experimental a la respuesta B, que no es reforzada.

Si realmente se produce extinción debe producirse también el fenómeno de la recuperación espontánea, lo que podría probarse experimentalmente de forma indirecta aumentando el intervalo de retención. El aumento del intervalo de retención también produciría una disminución de la interferencia retroactiva y un aumento de la proactiva.

Esto se comprobó experimentalmente, pero nunca se llegó a probar que los sujetos evocasen la respuesta B en el transcurso del aprendizaje de C, ni tampoco se pudo probar directamente que se produjera recuperación espontánea.

Postman y Stark hicieron en 1969 un estudio en el que se comprobó que cuando se utilizaba una prueba de recuerdo se producía inhibición retroactiva, mientras que en una prueba de reconocimiento casi no aparecía. Esto parece producirse porque la información de B no está disponible o accesible, pero la presentación de la prueba de reconocimiento la activa, por tanto no se produce extinción sino desactivación.

Más adelante se abandonó la idea del aprendizaje de respuestas, afirmándose que no existe una competencia entre respuestas individuales, sino entre el conjunto de respuestas B y el conjunto de respuestas C, es lo que se conoce con el nombre de **Teoría de la interferencia del conjunto de respuestas**. En esta teoría se sostiene que el aprendizaje de la lista A–B no sólo supone el aprendizaje de un conjunto de respuestas, sino también un cierto mecanismo selector de dichas respuestas que tiene que ver con el contexto en el que éstas se producen. Como lo mismo sucede en el aprendizaje de la lista A–C, se produce interferencia por fallos de dicho mecanismo selector.

Este punto de vista comenzó a ser más generalizado, Slamecka en 1966 realizó un estudio para decidir sobre la teoría de los dos factores o de interferencia, estableció de antemano cuáles eran las asociaciones preexistentes en los sujetos y elaboró una lista de palabras vinculadas, una lista A–B que los sujetos ya habían aprendido a lo largo de su experiencia y se hacía que los sujetos aprendieran una lista A–C. Según la teoría de los dos factores debería haberse desaprendido B, sin embargo se observó que la lista A–B quedaba intacta, lo que los sujetos desarrollaban era un mecanismo selector que vinculaba la lista A–C al laboratorio, mientras que la lista A–B seguía siendo válida en la vida real.

Este período del aprendizaje verbal fue muy prolífico, pues se desarrollaron muchos experimentos, sin embargo los problemas surgían a la hora de aplicar los estudios a la vida real.

Según la tradición de **Ebbinghaus** no se estudiaba la memoria en sí, sino sólo la memoria episódica (recuerdo de acontecimientos concretos), por eso la memoria y la adquisición de conocimiento eran dos términos separados, que no se podían estudiar en el mismo plano; poco a poco fueron surgiendo otro tipo de experimentos y estudios, como los de Tulving, que realizó una clasificación de la memoria.

Para saber qué son las operaciones mentales que realizamos es necesario tener un marco de referencia, algo que sea observable.

4– El marco de las teorías simbólicas

4.1– La teoría de la computabilidad como

fundamento de las teorías simbólicas

Poco a poco surge un nuevo marco de referencia que permite sustituir el marco de las asociaciones elementales; este marco, que está basado en la teoría de la computabilidad, permite explicar cómo un sistema físico puede tener inteligencia y dará lugar a las teorías simbólicas. El marco simbólico define lo que en los años 50 se llamaba Psicología cognitiva.

En esos años culminó un importantísimo trabajo intelectual y científico que dio lugar a lo que se conoce como **Teoría de la computabilidad**, que es una teoría logico–simbólica cuyo origen inmediato está en Frege, Rusell y Whitehead; se consolida con Hilbert, Church y Post, y adquiere su madurez con Turing y Von Neuman.

Esta **teoría** descubre que a partir de un conjunto limitado y primitivo de elementos puede llegarse a una diversidad ilimitada de procesos simbólicos. De esta forma se puede concebir un modelo abstracto de pensamiento que pueda resolver cualquier tipo de operación o problema lógico, siempre que se plantee de forma consistente, mediante una conducta inteligente, que es aquella que lleva a cabo las operaciones que haga falta.

Un modelo formal de esta naturaleza sólo puede actuar sobre símbolos y tiene que contar al menos con: un número muy limitado tanto de símbolos primitivos como de instrucciones u operaciones básicas, que a su vez puedan representarse simbólicamente, y una memoria ilimitada. Lo que demuestra la teoría de la computabilidad es que a partir de esto se puede realizar cualquier tipo de operación por muy compleja que sea.

Sin embargo un modelo formal de pensamiento como éste debería tener cambios de estado que se correspondieran con las distintas transformaciones mentales (*Autómata de estado finito*).

* ¿Cómo un autómata de estado finito puede tener una memoria ilimitada?, esto fue resuelto por Turing.

Para plasmar esto en la realidad se utilizaron los ordenadores, que son la demostración palpable de que un sistema físico demuestra inteligencia mediante la utilización de símbolos.

* Lo que a nosotros nos interesa de la Teoría de la computabilidad es que nos ayuda a entender el funcionamiento de la mente, pues nos ofrece un marco de referencia para entender que la mente es un mecanismo.

Un mecanismo formal es un mecanismo abstracto de cambios determinísticos que se producen en un medio físico.

Como dice Newell (80) la condición necesaria y suficiente para que un sistema sea inteligente es que sea un sistema físico de símbolos, o dicho de otra forma, según Anderson, la única manera de concebir que un sistema físico sea inteligente es que sea un sistema físico de símbolos.

· El que no seamos conscientes de la existencia de los símbolos que componen el sistema no prueba que esta teoría sea falsa.

4.2– Los niveles de análisis de la mente

Existen varios niveles de análisis para estudiar qué procesos mentales se desarrollan, por ejemplo el nivel biológico o neurofisiológico (muchas gente piensa que es el único nivel posible). Posteriormente surge otro nivel de análisis que ha resultado ser adecuado para estudiar los procesos mentales, pues no obliga a tener en cuenta el nivel físico–neuronal; es el nivel de análisis simbólico o algorítmico, que contempla la mente como un sistema físico que está organizado de tal modo que tiene la capacidad de construir y manipular símbolos para explicar cómo a partir de este sistema se puede desplegar la conducta inteligente.

Otros niveles de análisis son el racional y por último un nivel de análisis intermedio entre el biológico y el simbólico. En él se sitúan las teorías conexionistas.

La Psicología básica explica los fenómenos (percepción, memoria...) en términos o de teorías simbólicas o de teorías conexionistas, tanto unas como otras son teorías científicas y por tanto falsables (formuladas de modo que pueden falsarse).

La investigación psicológica del momento se sitúa en un nivel de análisis simbólico o conexionista; la Psicología científica no podía ir más allá porque carecía de instrumentos. Finalmente la ciencia del conocimiento ha adoptado un nivel de análisis simbólico.

4.3– Los conceptos básicos en las teorías simbólicas

En este nivel la actividad de la mente consiste en la ejecución de algoritmos, en la utilización de símbolos.

Algoritmos son la descripción abstracta de los pasos que tiene que dar un sistema para ejecutar un proceso. Los algoritmos no actúan sobre la realidad física, sino que los pasos que constituyen un algoritmo son transformaciones simbólicas.

El carácter necesariamente abstracto de los algoritmos no impide la utilización del método experimental, porque no se desvincula de la realidad, permitiendo el contraste empírico de las teorías. Este nivel de análisis es experimentalmente contrastable porque los pasos de un algoritmo se corresponden con los cambios discretos en la memoria de trabajo.

Memoria de trabajo: Es algo parecido a la M.C.P, una fuente de datos sobre lo que las personas estamos pensando en cada momento, que son operaciones simbólicas que no siempre son conscientes, pero que siempre producen cambios discretos.

Esta fuente de datos apoya los postulados de la teoría simbólica, por esto el nivel simbólico es el nivel psicológico por excelencia. ?!

La investigación de teorías en este nivel de análisis requiere que dichas teorías estén formuladas en términos computacionales para ser teorías plausibles (además de la experimentación).

El nivel simbólico no establece la existencia de representaciones mentales, sino que esas representaciones tienen un carácter simbólico, es decir, no sólo tienen que representar algo sino que también debe permitir que se hagan operaciones, por eso es un formato simbólico.

Símbolos: Son entidades que representan otras entidades.

Representaciones mentales: Son símbolos que pueden combinarse formando expresiones simbólicas que tienen las mismas propiedades que los símbolos.

* Propiedades de los símbolos–

Capacidad de designación que depende de un código cuyas propiedades formales son las que permiten a su vez que pueda aplicarse una operación sobre los símbolos.

Mediante la combinación de símbolos y siguiendo un código adecuado se puede representar cualquier cosa. Una expresión simbólica puede representar o bien otra expresión o instrucción o bien entidades que pertenecen al mundo exterior (**símbolos semánticos**).

Desde esta perspectiva, la Psicología debe estudiar cómo a partir de la energía del exterior que llega a los sistemas perceptivos se transforman en símbolos.

En toda representación mental se puede distinguir entre un contenido, un código y un medio que las sustenta.

Contenido: información que expresa la representación.

Código: forma en que se expresa esa información.

Las reglas dependen de un código pero son independientes del medio físico. Esta es la razón que nos permite estudiar el nivel de análisis sin entrar en un sustrato físico; por eso las teorías simbólicas pueden formularse en términos computacionales.

La razón por la cual una entidad puede representar a otra es porque posee una estructura relevante que designa a la otra entidad. Cuanto mayor sea la semejanza entre la estructura de la entidad que representa y la de la entidad representada más analógica será la representación.

Existe una posibilidad, probablemente ilimitada, de generar diferentes códigos; sin embargo determinados códigos son más eficaces para la ejecución de determinadas operaciones o resolución de determinados problemas. Uno de los objetivos de las investigaciones es saber cuál es el código que utilizamos los humanos. Cualquier operación se puede realizar con cualquier código.

Algunos teóricos afirmaban que el único código que utilizamos para resolver problemas es el proposicional. Esto era un error, porque el hecho de que pueda representarse por un código no quiere decir que lo utilizemos las personas.

Hay estudios que demuestran que las personas utilizamos varios códigos y una recodificación.

Recodificación es la transformación de un código en otro.

Conrad presenta en una pantalla a sus sujetos listas de seis letras y luego les hace una prueba de recuerdo serial. Los sujetos recuerdan las letras, pero a veces se cometen errores de carácter fonológico (que suenan parecido, *p*, *b*), pero no de carácter visual. Esto parece demostrar que los sujetos recodifican la información, realizando operaciones de repaso que se facilitan cuando se utiliza un código lingüístico.

Estos resultados se tomaron como prueba de que la información se depositaba en la M.C.P en un código lingüístico. Hoy día se sabe que no es así, sin embargo estos resultados nos interesan porque muestran que las personas recodifican dependiendo del tipo de función que van a hacer.

* Hay dos aspectos fundamentales o características que derivan de la naturaleza del tejido nervioso y determinan el funcionamiento del sistema:

- Persistencia de la activación: Cuando desaparece la fuente de activación no desaparece la activación, sino

que se produce una persistencia.

- Propagación de la activación: Cuando se activa una representación, esa activación no se queda circunscrita a la representación, sino que se propaga a otras representaciones; es un fenómeno esencial para explicar la mayoría de las teorías de recuperación de información.

* Funcionamiento del sistema:

· Procesamiento inconsciente de abajo a arriba: cuando aparece un input se activa la representación que tenemos en nuestra mente, en ese momento se produce una equiparación, y aunque desaparezca el INPUT la representación persiste. Esta activación se produce a distintos niveles organizados jerárquicamente y puede producir la activación de otras representaciones por propagación o la inhibición de representaciones contiguas.

· Procesamiento consciente de arriba abajo: La activación de una representación también puede guiar en ocasiones el procesamiento, se llama entonces procesamiento inducido conceptualmente.

* Hay tres aspectos que determinan la velocidad de la equiparación entre el INPUT y la representación:

- Semejanza: cuanto mayor es la semejanza entre el INPUT y la representación, mayor es la velocidad de equiparación.
- Criterio de señal: hay representaciones que tienen un criterio muy estricto para que se produzca la coincidencia, mientras que otros tienen un criterio más laxo. Cuanto más estricto sea el criterio mayor es la velocidad de equiparación.
- *Activación previa de la representación o de algunos rasgos de ésta: si existe activación previa la velocidad es mayor.

ALGUNOS EXPERIMENTOS QUE APOYAN LOS POSTULADOS DE LAS TEORÍAS SIMBÓLICAS

* Fenómeno de la **persistencia en la activación**: SPERLING (1960)

Tradicionalmente se realizaba un experimento que consistía en presentar en una pantalla (taquiscopio) una serie de estímulos (12 letras *) durante un espacio de tiempo muy breve (150 ms) y acto seguido realizar a los sujetos una prueba de memoria. El recuerdo era de 3 ó 4 elementos, por lo que se creía que podía haber limitaciones en la capacidad de procesamiento debido al proceso perceptivo, es decir no daba tiempo a percibir todos los estímulos.

*

Sperling realizó una versión del experimento anterior; había dos condiciones experimentales: Condición experimental 1: **de informe total**, igual al experimento tradicional, había que recordar todos los elementos posibles.

Condición experimental 2: **de informe parcial**. Antes de presentar la pantalla se informaba al sujeto de que se le iba a preguntar acerca de las letras de una fila (no se decía cuál); mientras se oscurece la pantalla se produce un tono que indica qué fila se pide. El resultado es que el sujeto recuerda 3 ó 4 letras de esa fila, por lo que se deduce que sí se perciben todas las letras.

Sperling utilizó como parámetro el intervalo de tiempo entre la desaparición de la pantalla y la presentación del tono: si el intervalo aumenta más de 250 ms no se produce el efecto de informe parcial.

Cuando se percibe una letra se equipara con la representación mental de esa letra siguiendo un proceso, primero se activan los equiparadores dimensionales, después se produce la construcción de la letra y por último se activa la representación. Este estudio dio lugar a la postulación del concepto de memoria sensorial.

Este mecanismo es consecuencia de la persistencia de la activación de los analizadores dimensionales; cuya activación puede ser interrumpida con la presentación de otro estímulo.

* Fenómeno del **enmascaramiento**: LAWRENCE (1971)

Con este experimento se trataba de comprobar el fenómeno anteriormente citado, que cuando se presenta un estímulo se interrumpen los analizadores dimensionales del estímulo anterior.

Se presentan al sujeto palabras en pantallas independientes (tasa: 50 ms) de modo que una palabra enmascara a la anterior, es decir, la presentación de cada palabra interrumpe el análisis dimensional de la anterior a nivel de letras, pero no a nivel de palabra. Todas las palabras menos una están escritas en minúsculas, la tarea es señalar cuál es la palabra que está en mayúsculas.

Los resultados experimentales presentaron que los sujetos tienden a decir que la palabra que está en mayúsculas es la anterior a la que realmente lo está, porque mientras procesan las letras de una palabra están procesando el significado de la palabra anterior.

* Factores que influyen en la **velocidad de equiparación**: PROCTOR (1981)

- Activación previa de la representación: Experimento mediante una tarea de igual-diferente; se le presentaba a los sujetos pares de letras y tenían que decidir si eran iguales o no. Es más fácil detectar que son iguales que detectar que son diferentes porque al ver el segundo término del par ya está activada la representación de la primera letra. Esta activación puede ser total (la misma representación) o parcial (activación de algunos de los rasgos).

A – A Activación total; la equiparación más rápida

A – a Activación parcial

A – B No activación; la detección es más lenta

- Propagación de la activación: La activación se propaga a representaciones cercanas conectadas con la representación del estímulo, por tanto tienen una activación previa que facilita la equiparación. El experimento consiste en un procedimiento de reconocimiento léxico. Se presenta a los sujetos una palabra y a continuación una cadena de letras que pueden tener o no sentido, la tarea del sujeto consiste en reconocer si la cadena de letras es una palabra o no. Si la primera y la segunda palabra están relacionadas la respuesta del sujeto es más rápida que si no lo están.

MESA – SILLA Están relacionadas, la respuesta más rápida

MESA – ÁRBOL No están relacionadas; la respuesta es menos rápida

MESA – EKDIRF Supongo que es la respuesta más rápida de las tres

* **Facilitación** (priming) con reconocimiento léxico: NEELING (1977)

Este experimento analiza los procesamientos de arriba abajo y de abajo a arriba; Neeling demuestra que los primeros son controlados, mientras que los segundos son inconscientes.

Se presentan a los sujetos una palabra y a continuación una cadena de letras que puede ser una palabra o no, pero se le dan a los sujetos las siguientes instrucciones: `Cuando aparezca AVE, a continuación aparecerá casi siempre una parte del cuerpo (66%)' y `Cuando aparezca AVE, a continuación aparecerá alguna vez en

nombre de un pájaro (33%); la tarea consiste en decidir si la cadena de letras es o no una palabra.

Hay dos condiciones experimentales que difieren en el SOA (Asincronía en la aparición de estímulos), en una el SOA es corto (aproximadamente 250 ms) y en la otra el SOA es largo (aproximadamente 700 ms).

Los resultados experimentales muestran la influencia del SOA: Cuando el SOA es corto, la respuesta es más rápida a 'nombre de pájaro' que a 'parte del cuerpo', mientras que cuando el SOA es largo la respuesta es más larga a 'partes del cuerpo' que a 'nombre de pájaro'.

Esto demuestra que la propagación de la activación a representaciones relacionadas es automática, por eso con SOA corto sólo se produce este efecto inconsciente, el sujeto cuando ve AVE piensa inconscientemente en un nombre de pájaro (procesamiento de abajo a arriba), mientras que con SOA largo el proceso es controlado y por tanto inducido por el hecho de que el experimentador haya dicho que tras AVE aparece una parte del cuerpo – le da tiempo a pensar– (procesamiento de arriba abajo).

Apéndice A: Los estudios sobre Atención marcan la diferencia en Psicología. Se empezaron a abordar en estudios con militares, en tareas de vigilancia. En nuestra asignatura, debido a que la mente humana tiene un problema de capacidad limitada, lo que nos interesa de los estudios sobre procesos controlados y automáticos es la conclusión de que los procesos controlados consumen capacidad y los procesos automáticos no consumen o consumen muy poca capacidad. Para paliar esa limitación de la mente se realizan dos procesos, la reestructuración y la automatización, que permiten aumentar la capacidad de procesamiento.

B–EL PROGRESO EN LA TEORÍA: DE LA MEMORIA PRIMARIA A LA MEMORIA DE TRABAJO

5– Memorias transitorias y memoria permanente

5.1– Memoria primaria y memoria secundaria

No es lo mismo recordar algo recién aprendido que recordar algo aprendido hace mucho tiempo, ni es lo mismo olvidar algo que te acaban de decir que algo que hiciste hace una semana; parece por tanto que habría dos clases de memoria, una memoria temporal y otra permanente.

W. James llamaba memoria primaria a la temporal y memoria secundaria a la permanente; mientras que Stern las llamaba memoria mediata y memoria inmediata respectivamente.

Por su parte Hebb intentó, en 1949, sentar las bases fisiológicas de estos dos tipos de memoria; según éste había un cierto mecanismo o estado transitorio de mantenimiento de la información que él llamó 'asamblea de neuronas reverberantes'. Hebb entendía la memoria como un cambio neuronal que requiere su tiempo.

5.2– La memoria sensorial

Los estudios anteriores dieron lugar al postulado de otro tipo de memoria, la memoria transitoria, que está compuesta por una memoria a corto plazo o de trabajo y una memoria sensorial.

El concepto de memoria de trabajo (a corto plazo) aparecía inicialmente en las teorías de aprendizaje verbal, pero no le daban mucha importancia.

• La retención a corto y largo plazo

La idea es que si el intervalo de retención es corto la información se almacena en la memoria a corto plazo y si el intervalo de retención es largo se almacena en la memoria a largo plazo. Los factores que determinan el

olvido a largo plazo son distintos que los factores que determinan el olvido a corto plazo. Esta idea surge a partir de dos estudios: el estudio de la inhibición retroactiva y el estudio de la curva de posición serial.

6.1– La inhibición retroactiva a corto plazo

Los estudios sobre la inhibición retroactiva trataban de explicar porqué se producía el olvido a corto plazo, utilizando el procedimiento de la tarea distractora.

Investigadores: Brown, Peterson y Peterson.

La tarea consistía en el aprendizaje de series de tres letras, a continuación se realizaba al sujeto una prueba de memoria. Se comprobó que se producía un fuerte olvido a corto plazo, supuestamente producido por la interferencia, ya que en la tarea se aprenden asociaciones y en la tarea distractora también. Sin embargo la interferencia sólo se produce si hay semejanza entre tarea y tarea distractora.

En el estudio de Peterson y Peterson en la tarea hay que recordar letras y en la tarea distractora números, no son semejantes, por tanto no se pudo explicar el olvido en términos de interferencia.

En el estudio de Brown tanto la tarea como la tarea distractora es el recuerdo de letras, sin embargo no se producían cambios con respecto al otro experimento.

Conclusión: no se puede explicar el olvido a corto plazo en términos de la teoría de la interferencia. Se postularon los dos sistemas de memoria. Un sistema de memoria a corto plazo en el cual el olvido se produce por decaimiento y un sistema a corto plazo en el cual no se conoce por qué se produce el olvido.

* El olvido a corto plazo en una situación de tarea distractora se explica porque dicha tarea impide el repaso de la tarea principal.

Años más tarde, en el 66, Posne y Rossman demostraron esto: cuanto mayor era la cantidad de procesamiento de la tarea distractora mayor era el olvido, porque no se puede repasar.

6.2– La curva de posición serial

Esta curva se obtiene cuando los sujetos aprenden una lista de ítems y se realiza una curva de porcentaje de recuerdo en la que se observa que los sujetos recuerdan mejor los primeros y los últimos ítems. Estos estudios consolidan las teorías de los dos sistemas de memoria.

%

1 n

* El efecto de mayor recuerdo de los primeros ítems se llama **primacia**.

* El efecto de mayor recuerdo de los últimos ítems se llama **recencia**.

Estos efectos se explican por la existencia de dos sistemas de memoria: mientras que los primeros ítems tienen más probabilidad de pasar a la memoria a largo plazo, los últimos ítems todavía se encuentran en la memoria a corto plazo.

Experimentos de confirmación:

A– Si suponemos que la recencia se produce por la existencia de una memoria a corto plazo, confirmaremos

la teoría manipulando la tarea experimentalmente de modo que los últimos ítems no puedan estar en la memoria a corto plazo; si el recuerdo disminuye se confirmará la suposición.

Postman y Philips y Glanzer y Cunitz realizaron este experimento introduciendo una tarea distractora en el intervalo de retención y aumentando éste.

· Condiciones experimentales: I– Intervalo de retención de 10 seg. sin tarea distractora.

II– Intervalo de retención de 10 seg. con tarea distractora.

III– Intervalo de retención de 30 seg. con tarea distractora.

· Resultados:

% I

II

III

1..... n

* La teoría se confirma, puesto que el porcentaje de recuerdo disminuye de la primera condición experimental a la última.

* Si impedimos que los últimos ítems estén en la memoria a corto plazo se recordarán en la medida en que entren en la memoria a largo plazo, dependerá por tanto del número de repasos (como se ve en el segundo experimento); si el número de repasos de los últimos ítems es menor que el de los ítems intermedios, el porcentaje de recuerdo debería ser menor en los últimos que en los intermedios, sin embargo en la condición experimental III de Postman y Philips el recuerdo de los últimos es igual al de los intermedios. Esto ocurre porque no se impide totalmente que los últimos ítems estén en la memoria a corto plazo; si se utilizara un método que lo impidiera totalmente se produciría el efecto descrito llamado recencia negativa.

Posteriormente Craik demostró el efecto de recencia negativo empleando un procedimiento que consiste en hacer que los sujetos aprendan varias listas de ítems y, tras comprobar el efecto normal de la curva de posición serial, realizar una prueba de memoria con todos los ítems de todas las listas juntos. De este modo los últimos ítems de la primera lista ya no están en la memoria a corto plazo porque se han aprendido diez listas más. Si se realiza una curva de posición serial con esta prueba de memoria se comprueba que los últimos ítems se recuerdan peor que el resto.

B– Si suponemos que la primacía se produce porque los primeros ítems se van repasando a medida que se aprende la lista y por tanto tienen más probabilidad de entrar en la memoria a largo plazo, podemos comprobarlo experimentalmente mediante un procedimiento de repaso abierto.

Rundus, en 1971, realizó un experimento para tratar de comprobar cómo repasan los sujetos mediante el procedimiento de repaso abierto para así ver cuántas veces se repasa cada ítem. Superpuso una curva de porcentaje de recuerdos sobre una curva del número de repasos.

% nº de repasos

ítems

· Resultados: El mayor porcentaje de recuerdo en los primeros ítems coincide con el mayor número de repasos, esto parece demostrar que la primacía se produce por la memoria a largo plazo.

7- Las teorías multialmacén

Durante los años cuarenta en Psicología se pensaba que no se podía estudiar la mente en profundidad debido a la carencia de instrumentos y metodología adecuados. Sin embargo había importantes problemas en la vida real en el campo de la Atención, sobre todo relacionados con la vigilancia en la guerra; así empezó a estudiarse seriamente este fenómeno mental.

El campo de la **Teoría de la información** era un campo bastante importante entonces, relacionado con la Ingeniería de la Comunicación, basado sobre todo en la transmisión de información. El objetivo principal era transmitir de forma nítida y, sobre todo, aumentar la capacidad de transmisión. En el ámbito de la Ingeniería de la Comunicación hay un emisor, que produce un mensaje, que es traducido por un transmisor a una señal eléctrica mediante un código; el receptor transforma otra vez las señales eléctricas en habla. Los ingenieros se planteaban entonces la capacidad del canal.

Este ejemplo podría equipararse de alguna manera con la mente humana; hubo conceptos como el de *codificación*, o las *limitaciones de capacidad*, que fueron estudiados por la Psicología y otros derivados de la Teoría de la información valiéndose de los estudios de la Ingeniería.

La Teoría de la Información tiene dos lastres:

· La concepción de que los procesos tienen un carácter secuencial o serial, lo que dio lugar a interpretaciones erróneas, ya que la mente procesa en paralelo.

· Los modelos de esta teoría son estadios a través de los cuales la información sufre variaciones, son los llamados modelos multialmacén.

Como consecuencia de la Teoría de la Información surgió el modelo de **Broadbent** (1958), que fue el primer modelo de memoria: la información INPUT entra y pasa por un filtro o **canal** que tiene una capacidad limitada, de aquí puede pasar a la MLP.

Broadbent realizó experimentos de amplitud dividida con números (escucha dicótica) y concluyó que los sujetos recordaban los números en el mismo orden (primero los de un oído y luego los del otro). Así postuló que había alguna forma de retención en el paso intermedio que llamó **retén** (o buffer) que es la memoria sensorial (MS), posteriormente MCP.

En conclusión **Broadbent** describía los distintos estadios que atravesaba la información. En el campo de la memoria estos estadios se convirtieron en estructuras y almacenes localmente estables (teorías multialmacén).

La influencia de la Teoría de la Información provocó una nueva concepción de la memoria y contribuyó a determinados progresos en este campo. Esta teoría mostró un interés grande por las limitaciones de capacidad de la MCP.

G. Miller, en un artículo de 1956, afirmaba que la gente tenía una capacidad de **siete elementos** en la MCP; tras muchos experimentos en distintos campos (percepción, memoria...) comprobó que todos estos campos tenían algo que ver en esta capacidad.

Miller inició su trabajo desde el punto de vista de la Teoría de la Información, tomando como base las unidades de información (bits). En sus experimentos en algunas ocasiones encontró sujetos que eran capaces de retener muchas más unidades de información que siete (luego su afirmación no parecía muy acertada), pero

vio que en estos casos la causa era que esa información podía organizarse en menos unidades, es decir, podía reagruparse.

La conclusión es que las personas estructuramos la información en unidades significativas para resolver los problemas de capacidad de la MCP, es decir recodificamos en 'paquetes' proposicionales o imágenes; para ello es necesario utilizar el conocimiento previo.

* Miller avanza en la Teoría de la Información diciendo que no se puede estudiar la mente en términos de capacidad sino según la estructura que somos capaces de imponer a la información en función de los conocimientos previos.

La distinción entre dos sistemas de memoria implica pensar que la diferencia es estructural, es decir, que los dos sistemas de memoria son dos estructuras diferentes; sin embargo la Teoría de la Información da una imagen de diferentes estadios en los sistemas de memoria.

Todo esto refuerza la idea de que los sistemas de MCP y MLP pueden concebirse como espacios de almacén, en tanto en cuanto son estructuras, lo que da lugar a las teorías multialmacén. Esta idea se fue imponiendo por la influencia de la Teoría de la Información y de los experimentos de aprendizaje verbal; aunque la MLP parece ser claramente un almacén la duda estaría en si también lo es la MCP, hoy día sabemos que no lo es.

7.1– El modelo de Waugh y Norman

Es el primer estudio o experimento que se hizo sobre las teorías multialmacén. Utilizaban los conceptos de memoria primaria y memoria secundaria.

Waugh y Norman postulan la independencia de los dos almacenes entre sí; su trabajo de investigación se centra en caracterizar el almacén de la MCP.

Una posible característica de la MCP, que finalmente no fue confirmada, es que la información que contiene este almacén esté en un determinado código, que es el código verbal.

A pesar de la independencia entre MCP y MLP, la información que llega a la MLP tiene que haber pasado por la MCP; y al contrario, toda la información almacenada en la MCP tiene cierta probabilidad de pasar a la MLP.

Si la memoria a corto plazo es un espacio físico de almacenamiento, se podría perder la información por decaimiento o porque, al ser un almacén de capacidad limitada, si ya está al límite de su capacidad, la información nueva que entra desplaza la información que está dentro.

Waugh y Norman realizaron un experimento utilizando el procedimiento del dígito–prueba: el sujeto escucha una serie de números y al final un tono y otro número, llamado dígito–prueba, tras el cual tiene que decir qué número le siguió en la serie la última vez que apareció.

6 3 4 3 9 0 4 2 5 1 8 9 7 0 2 8 ---- 5 (d–p)

- Si el dígito–prueba se encuentra entre los últimos números el sujeto acertará porque la información se encuentra en la MCP (este procedimiento se suele utilizar para medir la amplitud de la MCP).
- Se comprueba que hay una cierta probabilidad de que los números que no están en la MCP estén en la MLP.
- Aumentando el tiempo entre números se comprobó que la pérdida de memoria no se produce por decaimiento, pues no se producía olvido.

Waugh y Norman postulan la existencia de dos almacenes como estructuras físicas basándose:

· por un lado en sus experimentos, según los cuales la información de la MCP se pierde por desplazamiento, aunque esto no es una prueba concluyente de que la MCP sea un almacén estructural.

· por otro lado en otro tipo de datos; analizaron las curvas de retención y parecía que tenían un corte, pues había una zona de la curva que se recuerda muy fácilmente y otra que no tanto; esto llevó a mucha gente a pensar que no había continuidad entre la MCP y la MLP, es decir, que eran independientes.

A partir de Waugh y Norman la gente concebía la memoria como almacén y además se introdujo el concepto de memoria sensorial.

La **memoria sensorial** surge como consecuencia del retén del modelo de Broadbent, y comienza a llamarse memoria sensorial con los experimentos de Spearling (en modalidad visual), Moray, Bates y Barnett (en modalidad auditiva) y Gilson y Baddeley (en modalidad táctil).

Smith y Schiller y Turvey demostraron posteriormente que el locus de la persistencia de la memoria sensorial no estaba relacionado con los sentidos, no era periférico, sino que tenía cierto carácter central.

Desde Waugh y Norman se estableció la idea de la existencia de tres almacenes independientes entre sí, el Almacén de Corto Plazo, el Almacén de Largo Plazo y el Almacén Sensorial.

* No toda la información que entra en la MCP pasa a la MLP, ¿qué es lo que determina qué información se pierde y qué información pasa a la MLP?, según los estudios de estos dos autores es el tiempo que la información permanece en el ACP; la función de los procesos de repaso es prolongar el tiempo de estancia de la información en este almacén.

* Aprender es conseguir que la información se transfiera de la MCP a la MLP, posteriormente confluirán los estudios sobre memoria y los estudios sobre aprendizaje.

* El Psicoanálisis tiene una importante teoría sobre la memoria y el olvido: la represión de los sucesos desagradables. Lo que ocurre es que los recuerdos desagradables no se repasan.

7.2– El modelo de Atkinson y Shiffrin

En este modelo hay tres almacenes:

– el almacén sensorial, en el que hay diversos registradores o subalmacenes de las distintas modalidades sensoriales. La información de este almacén se pierde por decaimiento.

– el almacén a largo plazo.

– el almacén a corto plazo, este espacio de almacén cuenta con un componente auditivo–verbal–lingüístico, es decir, la información está en este código.

Atkinson y Shiffrin incorporan a la MCP los procesos de repaso, que según ellos tiene lugar en una subestructura de la MCP que llaman **Retén de repaso**, en él hay distintas *ranuras* que dependen de nuestra amplitud de memoria; la información contenida en el retén de repaso se perdería por desplazamiento, cuando hay elementos en todas las *ranuras* y se introducen más para el repaso, la nueva información desplaza alguno de los elementos anteriores – en principio se deja de repasar el de la primera *ranura* y se produce una nueva reorganización del resto–

En el modelo de Atkinson y Shiffrin es el sujeto el que decide lo que debe repasar, son **procesos de repaso bajo control del sujeto**, esto supone un avance importante frente a la supuesta pasividad del sujeto en los procesos de repaso que se concebía anteriormente.

Experimento: Para tratar de averiguar cómo son los procesos de repaso Atkinson y Shiffrin realizaron experimentos mediante el procedimiento de pares asociados.

Estímulos– el primer estímulo del par era una cifra de dos dígitos y el segundo era una letra del abecedario. El intervalo entre pares era de 11 segundos.

Tarea– Cuando aparecía una cifra que ya había aparecido con una letra distinta, los sujetos tenían que decir con qué letra había estado emparejada anteriormente.

Estudiaron una variable importante que llamaron **ínterin**, que es el número de pares entre dos cifras que se repiten.

32 ----- G

INTERIN = 2 45 ----- Ñ

20 ----- F

32 ----- A

Resultados: Si el ínterin era pequeño (aproximadamente 2) el recuerdo era muy alto puesto que la primera cifra estaba muy posiblemente en el retén.

Si el ínterin era más largo (6 o más) podían ocurrir dos cosas: que el sujeto recordara la primera cifra, porque la información había pasado a la MLP; o que no lo recordara, esto podía deberse a que la información se había perdido del retén o porque el sujeto no había querido repasarlo.

Si se introduce como variable el repaso (encubierto/abierto) es posible descubrir cuáles son esos procesos de control de repaso.

La transferencia de la información de la MCP a la MLP depende de los procesos de repaso, que son procesos de aprendizaje. Si se utiliza un procedimiento de repaso abierto se puede confirmar esta afirmación; Atkinson y Shiffrin introdujeron esta variable en el experimento manipulando el número de veces que se repasa cada ítem.

Concluyeron que la transferencia de la información dependía de dos factores:

– el número de repasos, de forma que cuantos mayor sea el número más probabilidades hay de que la información se transfiera a la MLP porque está más tiempo en la MCP.

– el tiempo transcurrido desde el último repaso, de forma que cuanto más tiempo haya transcurrido menor es la probabilidad de transferencia.

De la veracidad del primer factor existen datos concluyentes, de la del segundo, aunque existen datos consistentes, no son concluyentes.

La evolución de la teoría de Atkinson y Shiffrin será la concepción de la MCP como un conjunto de procesos y no como un almacén. A partir de estos dos autores se empezó a estudiar la naturaleza del repaso, puesto que

Atkinson y Shiffrin suponían que el repaso que realizaban los sujetos era una mera repetición que prolongaba la estancia de la información en la MCP, aunque no podían saberlo con seguridad. Se comenzaron a diseñar experimentos en los que se viera que los sujetos estaban repasando y de qué forma.

Experimento de Woodward, Bjork y Jorgenward: los sujetos debían aprender una serie de ítems pero mediante un procedimiento especial, tras la presentación de cada ítem (palabra) se producía un intervalo en blanco y una señal (tono) que indicaba si el ítem debía olvidarse o recordarse; en la prueba de memoria se pedía a los sujetos que dijeran todas las palabras que se les había indicado de recordaran. Con este procedimiento se garantiza que durante el periodo en blanco los sujetos mantendrán el ítem mediante repetición (repaso mecánico o tipo 1).

Se utilizaba como variable independiente la variación de la amplitud del intervalo en blanco; los resultados esperados eran que cuanto mayor fuera el intervalo en blanco, mayor número de repeticiones haría el sujeto, por tanto la información se mantendría más tiempo en la MCP y tendría más probabilidad de pasar a la MLP, tuviera que recordarse el ítem o no. Los resultados obtenidos no concordaban con los esperados, es decir, no se producían diferencias con unos intervalos que con otros.

Conclusión: no se facilita la transferencia de información a la MLP por mantenerla más tiempo en la MCP, sino por los procesos que realizan los sujetos durante el repaso.

Experimento de Bjork para averiguar por qué los procesos de repaso facilitan la transferencia de la información a la MLP: Los sujetos tienen que aprender 20 listas de seis palabras cada una (porque seis es el límite normal de la amplitud de la MCP), 20 segundos después del aprendizaje de cada lista se les hace una prueba de memoria (**pruebas intermedias de MCP**), y al final (sin haberles dicho nada) se les hace una prueba de memoria de todas las listas (**prueba final de MLP**).

Con la prueba final se trata de averiguar qué información ha pasado a la MLP.

Introduce dos condiciones experimentales mediante las instrucciones: se les dice a los sujetos que repasen la mitad de las listas de forma mecánica, mediante repetición (**repaso de mantenimiento** o tipo 1) – condición experimental 1– y la otra mitad de las listas mediante elaboración de procesos para facilitar el recuerdo (**repaso de elaboración** o tipo 2) – condición experimental 2–.

* El repaso de elaboración consiste en establecer relaciones entre las palabras y los conceptos.

Bjork creía que la transferencia de información dependía del tipo de repaso.

Resultados experimentales: en las pruebas intermedias se recordaban más las listas repasadas mediante el tipo 1, mientras que en la prueba final se recordaban más listas repasadas por el tipo 2, por tanto, en las pruebas intermedias es más eficaz el repaso de mantenimiento y en la prueba final es más eficaz el repaso de elaboración.

* Conclusión: La transferencia de información a la MLP no se facilita por el tiempo que dicha información se mantiene en la MCP, sino por el tipo de repaso que se realiza, se produce mejor en la medida en que la información está más elaborada. El repaso de mantenimiento es más eficaz para el recuerdo a corto plazo, ya que el repaso de elaboración consume más energía y más capacidad de la MCP.

Aportaciones de Atkinson y Shiffrin: incorporación de los procesos de repaso al Almacén a Corto Plazo.

elaboración de la teoría de que la información de la MLP se puede perder por interferencia o por decaimiento, y sin embargo la información de la MCP se pierde por desplazamiento.

elaboración de la teoría de que el repaso facilita la transferencia de información de la MCP a la MLP.

Limitación del modelo de Atkinson y Shiffrin: no especificaron qué es repasar ni qué tipo de repaso facilitaba la transferencia.

8– El marco de los niveles de profundidad de procesamiento

La teoría de Craik y Lockart confirmó los experimentos de Bjork, aunque no se conocían. Craik y Lockart formularon la **Teoría de los niveles de profundidad de procesamiento** que postula que no es el repaso en sí mismo lo que facilita la transferencia de información a la MLP, sino las operaciones a las que el sujeto se entrega para repasar, y estudia cuáles son estas operaciones. Esta teoría representa la primera teoría en la que se integraron los procesos de aprendizaje y los procesos de memoria*

*La separación entre estudios de memoria y estudios de aprendizaje se debe a que ambos realizaban sus estudios en ausencia de conocimiento, en el momento en que se empieza a tener en cuenta la importancia del conocimiento en los estudios de memoria se incluyen estos dentro de los estudios de aprendizaje.

– Los procesos de codificación que se producen en cualquier experimento de memoria no son más que las actividades de percepción y comprensión a las que los sujetos se enfrentan al situarse delante del estímulo; estos procesos dejan un rastro que llaman **huella de memoria**.

Desde esa perspectiva, los contenidos de la MLP constituyen en realidad un **aparato interpretativo**, es decir, el conocimiento no está contenido en la MLP tal cual, sino que están las herramientas para poder interpretar la realidad y los contenidos de la MLP. Para poder profundizar más en las operaciones que se realizan durante el repaso es necesario conocer cómo es este aparato interpretativo: está organizado jerárquicamente por niveles de forma que los niveles más profundos son los semánticos.

Cuando un sujeto ve una palabra, primero ve las letras por separado, después ve la palabra, a continuación piensa en ella fonéticamente, y por último interpreta lo que quiere decir esa palabra.

Según Craik y Lockart el recuerdo depende del nivel de profundidad al que se haya procesado la información, de forma que el procesamiento más profundo se recuerda mejor porque produce una huella más duradera; no aclaran cuál es la razón, aunque se puede atribuir al hecho de que cuanto más profundo es el procesamiento, más complejo es, y por tanto la huella que se forma es más distintiva y está menos sujeta a interferencia.

* Esta teoría es falsa en este aspecto, porque el supuesto de un aparato distintivo organizado jerárquicamente no se corresponde con la realidad, ni tampoco otros conceptos; sin embargo esta teoría sí nos permite entender que el aprendizaje o recuerdo está determinado por las actividades mentales que se realizan en el curso del aprendizaje. En realidad, si la transferencia se debe a estas actividades, no es posible conservar la concepción de la MCP como almacén, sino que habría que concebirla como un conjunto de procesos.

– La Teoría de los niveles de profundidad de procesamiento afirma que la MCP no es un almacén sino un conjunto de actividades, responsables de que se produzca la transferencia de información a la MLP, estas actividades dependen del conocimiento previo, que se activa cuando se percibe algo. Esta responsabilidad no recae en una estructura física, sino en las operaciones mentales o procesos, no es una concepción estructural, sino más bien procesual. Esta teoría concibe la MCP como la activación temporal variable de ciertas porciones de la MLP.

Con esta idea la MCP pasa a llamarse **Memoria de trabajo**, puesto que actúa sobre las ideas que estamos 'trabajando', es decir, sobre lo que estamos pensando en un determinado momento. Sin embargo este concepto supone una limitación en términos de procesamiento y capacidad de activación, puesto que sólo se puede activar una parte de la MLP.

La Teoría de los niveles de profundidad de procesamiento es adecuada para estudiar los procesos de adquisición de la memoria episódica.

Experimento para estudiar qué operaciones conducen a la memorización y cuáles no:

– VI: operaciones de codificación

– VD: cantidad de recuerdo.

– Problemas del experimento: la medida y cuantificación de la VD y el control de la VI para poder manipularla, ya que es difícil saber con seguridad qué operaciones realizan los sujetos.

Para realizar este experimento es necesario introducir un programa experimental que permita controlar las operaciones mentales, a este fin se introduce un procedimiento experimental que obliga al sujeto a realizar un tipo de operación mental mediante las tareas de orientación, que consiste en conseguir que el sujeto realice una tarea que le induce a un tipo de operación mental.

Experimento de Craik y Tulving (1975) con este procedimiento: presentan al sujeto una lista de 40 palabras que tiene que memorizar, las palabras se presentan de una en una y precedidas de una pregunta acerca de ellas; estas preguntas pueden ser de naturaleza ortográfica (*¿la palabra que sigue está en mayúsculas?*), fonética (*¿...rima con ...?*) o semántica, que a su vez puede ser de categorización (*¿... es un mueble?*) o gramatical (*¿...encaja en la frase puso el plato en una ...?*).

Las preguntas que se hacen acerca de las palabras son las tareas de orientación, que en este caso son de tres tipos, tarea gráfica, tarea fonética y tarea semántica.

Resultados esperados: puesto que el nivel de recuerdo depende del nivel de profundidad al que se procese la información, es de esperar que el mayor índice de recuerdo se produzca en las tareas semánticas, puesto que requieren un análisis más profundo.

Los resultados experimentales fueron los supuestos en la teoría, el mayor índice de recuerdo se produce en las tareas semánticas y el menor en las tareas gráficas, por tanto parece que se confirma la teoría.

Se realizó una variante de este experimento introduciendo como variable experimental las instrucciones, de forma que había dos grupos experimentales, el primero sabe que a continuación del período de aprendizaje se le va a realizar una prueba de memoria (**aprendizaje intencional**) y el segundo no lo sabe (**aprendizaje incidental**). Observaron que no se producían diferencias entre los grupos, por lo que se podría afirmar que el recuerdo no tiene nada que ver con la intención de recordar sino con las operaciones que se realizan, esto supone un importante dato a la hora de aplicarlo a la vida real, y una repercusión muy importante para la intervención en problemas de memoria.

Los experimentos de esta teoría tuvieron aplicaciones en la práctica, en términos generales, se trataba de explicar por qué se producen deficiencias en la memoria y qué se puede hacer para resolver dichas deficiencias. Se hicieron estudios con tres tipos de sujetos, niños ancianos y esquizofrénicos, y se concluyó que las deficiencias de memoria se producen porque el sujeto no realiza las operaciones mentales adecuadas.

Uno de los experimentos consistía en inducir a un niño, tras comprobar que en efecto tenía estas deficiencias de memoria, a realizar las operaciones adecuadas para la memorización mediante tareas de orientación; se observó que su nivel de recuerdo tras esta prueba alcanzaba el nivel de un adulto normal.

– Razones por las que los sujetos citados no realizan las operaciones mentales adecuadas:

En el caso de los niños la razón es el desconocimiento de tales tareas, por lo que se deduce que se van adquiriendo a lo largo del desarrollo.

En el caso de los ancianos la razón es una cierta limitación de carácter fisiológico en la capacidad de procesamiento y en el aprovechamiento de los recursos, puesto que las operaciones más profundas requieren mayor esfuerzo cognitivo.

En el caso de los esquizofrénicos la razón es una falta de control, también de carácter fisiológico, que produce problemas en la inhibición de las representaciones.

* La Teoría de los niveles de profundidad de procesamiento **falló** en tres aspectos:

1– Postuló que los procesos de codificación determinan la ejecución de la memoria, esto quiere decir que la teoría ignora los procesos de recuperación, debe haber una interacción entre los procesos de recuperación y los de codificación.

2– Su concepción del aparato interpretativo es demasiado rígida. Los experimentos del efecto STROOP han demostrado que el procesamiento no se detiene en el nivel gráfico ni siquiera cuando es necesario; el procesamiento del significado de las palabras es automático desde los 6 ó 7 años, cosa que Craik y Lockart no tuvieron en cuenta; tampoco tuvieron en cuenta la existencia de dos tipos de procesamiento, de arriba a abajo y de abajo a arriba.

3– Si es cierto, como se ha comprobado, que el procesamiento no se detiene en un nivel cuando no son necesarios los demás, ¿para qué sirve el concepto de profundidad?, se comprobó que podía haber un gran recuerdo de aspectos superficiales o del nivel gráfico, lo cual no concuerda con la teoría de los niveles (según Bransford se debe a la pericia). El concepto de profundidad es por tanto inadecuado.

La **Teoría de los niveles de profundidad de procesamiento** se hunde, puesto que se basa en el concepto de profundidad.

9– La noción de elaboración

Surgen Anderson y Reder que postulan que el recuerdo no depende del grado de profundidad del procesamiento sino del grado de elaboración de la información.

El **grado de elaboración** depende fundamentalmente de la cantidad y calidad del conocimiento previo acerca de ese tema, pero también del esfuerzo o de los recursos; este concepto indica que se recuerda (en el sentido de calidad, de detalles) en función de lo que se elabora.

Las actividades que se refieren a la elaboración contribuyen a la recuperación del recuerdo episódico.

Experimento de Klew y Saltz utilizando un procedimiento de tareas de orientación más complejo que el de Craik y Lockart; se presenta a los sujetos una lista de palabra. La tarea de orientación consiste en lo siguiente: cuando aparece una palabra que deben memorizar se dice a los sujetos que la sitúen en dimensiones (por ejemplo rápido–lento, agradable–desagradable). El aprendizaje es incidental, porque no se les dice a los sujetos que se les va a realizar una prueba de memoria.

Se distinguen tres condiciones experimentales que establecen una cierta gradación en la elaboración, según el número de dimensiones en las que el sujeto debe situar la palabra a recordar: – condición experimental 1– no sitúan la palabra en ninguna dimensión.

– condición experimental 2– sitúan la palabra en una dimensión

– condición experimental 3– sitúan la palabra en dos dimensiones

Resultados esperados: los sujetos de la condición experimental 3 deberían recordar mayor número de palabras que los demás puesto que su grado de elaboración es más alto.

Los resultados obtenidos cumplen las predicciones de los resultados esperados.

Conclusión: El recuerdo parece depender directamente del grado de elaboración.

10– Accesibilidad y disponibilidad

Una huella episódica no es más que el rastro de las actividades de codificación; la recuperación consiste en la reinstauración de esas actividades que tuvieron lugar en la codificación. Es posible tener una información **disponible** pero que no sea **accesible** en el momento de la recuperación, los procesos de codificación determinan la accesibilidad de la información.

Las huellas episódicas más elaboradas son más distintivas, por tanto no se produce solapamiento con otras huellas, así la información es más accesible.

11– Los procesos de recuperación

El tipo de actividades que se llevan a cabo durante la codificación depende del conocimiento previo, pero también, y fundamentalmente, del contexto, de forma que para reinstaurar las actividades llevadas a cabo basta con recuperar el contexto en el que se realizaron.

Durante la recuperación se produce un fenómeno muy importante, **el problema de la confusión entre lo imaginado y lo recordado**, pues ambos son producto de actividades mentales.

11.1– El principio de especificidad de la codificación

En 1948 Tulving y Osler inician unos experimentos para comprobar la importancia de los procesos de codificación y recuperación y la interacción entre ambos. Utilizaron el procedimiento de pares asociados en el que los sujetos debían aprender una lista de pares de palabras de modo que durante la prueba de memoria pudieran recordar la segunda palabra (palabra diana) utilizando la primera (clave de recuperación).

Había dos condiciones experimentales, en la primera se facilitaba la clave de recuperación a los sujetos, la segunda era una condición de recuperación sin clave.

Resultados esperados: según la teoría de los niveles de profundidad de procesamiento no debería existir diferencia entre las dos condiciones experimentales, puesto que el nivel de procesamiento es el mismo en ambos casos.

Resultados obtenidos: el nivel de recuerdo es mayor en la primera condición experimental, porque la palabra clave establece un contexto de codificación que determina el tipo de operaciones mentales que realiza el sujeto respecto a la diana, por tanto la clave facilita la reinstauración de las operaciones mentales: es el **Principio de especificidad de codificación**, la clave de recuperación o contexto determina la forma en la que se codifica la palabra diana.

En 1973 Tulving y Thomson desarrollan esta idea en sus experimentos utilizando el procedimiento de pares asociados. En una primera fase se presenta a los sujetos una lista de pares asociados de la forma clave–diana; en una segunda fase se hace a los sujetos una prueba de asociación libre con palabras fuertemente asociadas a las dianas. En la prueba de memoria los sujetos deben reconocer las dianas que se han generado en la prueba

de asociación.

Resultados esperados: el nivel de recuerdo debería ser muy alto, puesto que es una prueba de reconocimiento (se ahorra el proceso de generación del ítem).

Resultados obtenidos: el recuerdo es muy bajo, porque el contexto en el que se memorizaron las dianas no es el mismo que el que se les presenta después. Se comprobó que en grupo de control (no tenían prueba de asociación libre) no ocurría esto.

Parece que en este diseño en concreto es más difícil reconocer que recordar, porque la recuperación no depende sólo de la codificación sino también del contexto, y en este diseño el aprendizaje se produce en un contexto muy marcado que no se facilita en la tarea de asociación libre.

11.2– El principio de procesamiento apropiado para la transferencia

Otra línea de trabajo alternativa sobre la interacción entre los procesos de codificación y los de recuperación es la seguida por Bransford y Franks, la idea es que cuando un sujeto aprende una lista de palabras las recuerda en función de su significado (nivel semántico) y no en función de cómo se escriben (nivel ortográfico), por tanto debe haber una **adecuación** entre cómo se codifica y la fase de prueba, ya que si ésta no se produce no hay un **procesamiento apropiado para la transferencia**.

La transferencia de información no tiene nada que ver con la profundidad del procesamiento o con el orden jerarquizado, sino que se producirá mejor recuerdo en la medida en que lo que se pregunte sea igual a lo que se ha aprendido (si el sujeto se ha aprendido una palabra por lo que significa y se le pregunta de qué color estaba escrita es muy probable que no lo recuerde).

Esto demuestra que tanto la idea de aparato jerarquizado como la de profundidad son incorrectas; sin embargo la transferencia de información no sólo depende de la adecuación de los procesos sino también de la calidad del procesamiento: el conocimiento previo sobre el ítem a recordar influye en que luego se recuerde mejor o peor. Esta teoría es complementaria a la teoría de los niveles de profundidad de procesamiento.

12– El modelo de Baddeley de memoria de trabajo

Baddeley estudia principalmente los procesos de repaso.

El repaso de mantenimiento se produce por la repetición, sin embargo cuando se realizan otros procesos al mismo tiempo que se repasa, la mera repetición no basta; es necesario un mecanismo que prolongue la memoria sensorial (mecanismo de mantenimiento) y al mismo tiempo permita realizar otras operaciones más complejas.

Es importante saber cómo actúa la memoria de trabajo, ya que al hablar o dar un discurso influye mucho en la capacidad del receptor para entender el mensaje, así, no se debe exceder la capacidad de la memoria de trabajo, sobre todo si el tema no es conocido por el oyente, ...

En las teorías estructurales (*ver 7.2 Atkinson y Shiffrin*) estos dos tipos de procesos (de mantenimiento y de elaboración) se llevaban a cabo en la MCP, pero no tenían un carácter independiente, pues se supone que ambos consumen los mismos recursos.

Según el modelo de Baddeley, estas dos funciones son independientes.

Demostración experimental: utiliza un procedimiento de tareas concurrentes; una tarea primaria de reconocimiento que consiste en responder preguntas acerca de un grupo de palabras (la complejidad se mide a

través del tiempo que se tarda en responder), y una tarea secundaria, correspondiente con el mantenimiento, que consistiría en repetir en alto una serie de números (hasta seis). La tarea secundaria sirve, en realidad, para obligarles a mantener la información, si fueran más de seis, excedería la capacidad de la memoria de trabajo y consumiría recursos.

Resultados esperados: si ambos procesos consumieran los mismos recursos, entonces la tarea secundaria absorbería todos los recursos e impediría que se pudiesen llevar a cabo los otros procesos, si el modelo de Baddeley fuera cierto no debería producirse interferencia, puesto que los dos procesos son independientes y consumen recursos de distinto tipo.

Resultados obtenidos: Repetir hasta tres dígitos no interfiere en la tarea primaria.

Repetir entre tres y seis dígitos produce una pequeña interferencia, tardan más tiempo, pero pueden ejecutar la tarea primaria correctamente.

Repetir más de seis números hace que no se puedan mantener en la memoria de trabajo, sin embargo la tarea primaria se ejecuta correctamente.

Conclusión: hay una cierta independencia entre el repaso de mantenimiento y los procesos de elaboración.

* Esto lleva a postular los dos procesos como dependientes de mecanismos independientes. Baddeley sugiere que hay un mecanismo ejecutivo responsable del procesamiento estratégico, de la distribución de recursos; junto a ese mecanismo ejecutivo habría una serie de subsistemas secundarios responsables del mantenimiento.

Baddeley sugiere dos subsistemas principales responsables del repaso:

Bucle articulatorio, responsable del mantenimiento de información fonológica.

Croquis visual, responsable del mantenimiento de información visual.

El bucle articulatorio, que es el mecanismo de repaso más sencillo y eficaz, tiene dos elementos, un almacén fonológico y un almacén responsable de los procesos de repaso. Una vez codificada fonológicamente, la información se mantiene durante uno o dos segundos, debido a la existencia de una memoria sensorial; aprovechando ese tiempo tenemos un mecanismo que nos permite reactivar la información, mediante procesos de carácter subvocal (*pronunciar por lo bajo*), activando representaciones de patrones motores. Se repasa a base de reactivar repetidamente la información por procesos subvocales.

En términos reales no existe un proceso de mantenimiento puro, siempre se establece alguna relación, y por tanto se elabora. En el bucle articulatorio se da repaso de mantenimiento puro, para después elaborar relaciones.

En el bucle articulatorio se producen algunos efectos importantes:

- Efecto de semejanza fonológica: Es más difícil repasar palabras que se parezcan desde el punto de vista fonológico que desde otros puntos de vista, pues se repasa en el bucle.
- Efecto de habla no atendida: Cuando las personas estamos manteniendo una información verbal, un sonido de fondo puede afectar al mantenimiento, dependiendo de su naturaleza, si es un sonido de habla afecta porque interfiere en el bucle.
- Efecto de longitud de palabra: Es más difícil mantener un número de ítems verbales cuanto más largos sean estos ítems.

Experimento de Ellis y Hennesly (1980) sobre el efecto de longitud de palabra: La amplitud de la memoria de

trabajo para mantener números es menor en niños galeses que en niños ingleses, porque el nombre de los números en galés es más largo. Si el niño galés es bilingüe (galés e inglés), la amplitud de la memoria de trabajo es igual que la del niño inglés cuando cuenta en inglés, pero menor cuando cuenta en galés.

* Dentro del modelo de Baddeley hay dos errores:

- El bucle no es un almacén sino una reactivación.
- La idea del mecanismo ejecutivo es errónea, según el propio Baddeley es una zona de ignorancia residual, ya que se recurre al concepto del mecanismo ejecutivo como un homúnculo cuando no se sabe como explicarlo, sí es verdad que se aprenden ciertos procesos de control que se automatizan con el uso.

13– El principio básico del aprendizaje y la memoria

• LA ORGANIZACIÓN DEL

CONOCIMIENTO EN LA MEMORIA

14– Sistemas de memoria y tipos de conocimiento

Para conocer cómo está establecido el conocimiento en la mente es necesario conocer qué elementos hay en la MLP y profundizar en ellos. Si conseguimos saber esto podremos conocer el formato de la MLP y con esto sabremos lo que ocurre con las actividades que se llevan a cabo en el aprendizaje.

Cualquier sistema inteligente tiene que tener datos y procesos para operar sobre esos datos; la cuestión es si los datos y los procesos se representan de una manera integrada o separada, y si se da más importancia a los datos, a los procesos o a los dos por igual.

* Los sujetos aprenden y recuerdan en función de lo que ya saben, es decir, se recuerda en función de cómo se ha codificado anteriormente.

Según la teoría de los niveles de profundidad de procesamiento (*ver tema 8*) realizamos análisis interpretativos, recuperando el concepto de ese objeto.

14.1– Memoria episódica y memoria semántica

En este proceso parecen implicados dos tipos de conocimiento:

- **Conocimiento episódico:** es el conocimiento constituido por el resultado de las experiencias concretas.
- **Conocimiento semántico:** es un conocimiento genérico y abstracto que sirve para interpretar las experiencias concretas.

El primero que distinguió entre memoria episódica y memoria semántica fue Tulving.

– El conocimiento episódico está vinculado a un contexto espacio – temporal, en cambio el conocimiento semántico es un conocimiento descontextualizado (*yo sé lo que es una mesa, independientemente de dónde y cuándo lo aprendí*), por eso puede aplicarse a muchas situaciones. Lo que la gente entiende comúnmente por memoria es sólo memoria episódica.

El nombre de memoria semántica se dio por razones históricas, según algunos autores es más correcto denominarla memoria conceptual o memoria de regularidades o memoria genérica.

Entre 1972 y 1983 Tulving adelanta la idea de que estos dos tipos de memoria forman dos almacenes independientes; esta formulación dio lugar a estudios con el fin de confirmar o falsar dicha afirmación. La estrategia era comprobar si existía alguna variable que afectara a la recuperación de un tipo de conocimiento pero no al otro, así se vio que el olvido es más rápido en el conocimiento episódico.

Aunque se confirmó la teoría con algunos experimentos se empezó a cuestionar la idea de Tulving porque se vio que existe una gran interrelación entre ambos tipos de conocimiento, que se manifiesta en que algunas cosas que parecen episódicas tienen rasgos semánticos.

Hay pruebas más resistentes en el campo de la memoria de textos (cuando los sujetos tienen que recordar historias): en la recuperación de acontecimientos episódicos interviene de forma muy importante el conocimiento semántico en forma de esquemas; también interrelaciona porque la experiencia episódica modifica el concepto, es decir, el conocimiento semántico.

Hay teorías que afirman que el conocimiento semántico es el solapamiento de experiencias concretas del conocimiento episódico. Esto lleva a pensar que no son almacenes independientes, sino que es un continuo, cuanto más descontextualizado, más semántico, y al revés. Según estas teorías no hay dos componentes diferenciados en la MLP, pero sí que son dos tipos distintos de conocimiento.

* Conclusión: Existen dos tipos diferenciados de conocimiento, semántico y episódico, pero a partir de ellos no puede establecerse la existencia de dos tipos de almacenes de memoria.

Esta distinción será útil para estudiar el aprendizaje y la recuperación de estos dos tipos de conocimiento.

14.2– Memoria declarativa y memoria procedimental

Podemos distinguir también otros dos tipos de conocimiento, declarativo y procedimental, en los que sí existe una distinción en los sistemas.

En último término, el conocimiento episódico describe cómo es el mundo, frente a un conocimiento de saber hacer las cosas, que es el conocimiento procedimental. El conocimiento episódico se denomina **conocimiento declarativo** (se puede comunicar, porque es un conocimiento consciente), en cambio el **conocimiento procedimental** no se demuestra diciendo sino haciendo, de forma que cuanto más se domina, menos se puede explicar el procedimiento, porque se ha automatizado, de modo que no consume recursos. El hecho de que sea inconsciente o automatizado no quiere decir que sea inferior.

La información declarativa se recupera por el fenómeno de propagación de la activación, en la información procedimental no ocurre esto porque el conocimiento procedimental es mucho más rígido.

Las representaciones determinan el tipo de operaciones que vamos a realizar.

El modo en que se aprende o recupera el conocimiento procedimental es radicalmente distinto al modo en que se aprende o recupera el conocimiento declarativo:

- Para recuperar información **declarativa**, ya sea de tipo semántico o episódico, se acude a cierto tipo de procesos conscientes que requieren esfuerzo y son procesos muy flexibles.
- Para recuperar un conocimiento **procedimental** es necesario un contexto determinado, por lo cual los procesos necesarios son muy rígidos, y no son conscientes.

Esto ha llevado a muchos investigadores a postular la existencia de dos sistemas diferentes, uno de memoria declarativa y otro de memoria procedimental. Sin embargo es difícil comprobar experimentalmente esta hipótesis pues son sistemas integrados aunque diferentes.

* El sistema declarativo funciona a partir de procesos de propagación de la activación, por lo que, por exclusión, el sistema procedimental funcionará por procesos distintos.

14.2.1– La disociación entre las pruebas de memoria implícita y explícita

Durante mucho tiempo se ha venido utilizando un tipo de prueba de **memoria** que es **explícita**, es decir, el sujeto tiene intención de recordar, también se llaman pruebas de memoria intencional o directa.

También existe otro tipo de pruebas en las que el sujeto no tiene intención de recordar, sino que realiza una tarea en la que se refleja el nivel de recuerdo, estas pruebas se llaman pruebas de **memoria implícitas**, intencionales o indirectas.

Esta distinción entre pruebas implícitas y explícitas la establecen Graff y Schacter ('84), que afirmaron que las pruebas de memoria explícita detectan las huellas de un sistema diferencial que se llama sistema de memoria explícita, mientras que las pruebas implícitas detectan huellas de un sistema de memoria implícita

Johnson y Hasher ('87) las llaman pruebas directas e indirectas.

Por último Jacoby ('85) denomina estas pruebas de memoria intencionales e incidentales, y afirma que las pruebas intencionales requieren o detectan procesos distintos que las pruebas incidentales.

14.2.2– Los estudios con sujetos amnésicos y normales y los estudios con animales

Hay tres fuentes de datos experimentales que sirven para apoyar o falsar que existan dos sistemas de memoria independientes: 1– Experimento con sujetos normales.

2– Experimento con sujetos amnésicos.

3– Experimento con animales.

Los puntos dos y tres tienen la ventaja adicional de que la confirmación de la existencia de dos sistemas podría relacionarse con estructuras cerebrales.

1– Pruebas con sujetos normales realizadas por Graff y Schacter: Es un experimento de memoria con dos condiciones experimentales, una prueba implícita y una prueba explícita.

· Fase de aprendizaje: Aprendizaje de una lista de palabras

· Fase de prueba: en la condición implícita se presentan palabras en una situación de degradación perceptiva y el sujeto debe reconocerlas, en la condición implícita el sujeto debe recordar todas las palabras posibles de la lista.

· Resultados: Se observa que los sujetos tardan menos tiempo, en la prueba de memoria implícita, en reconocer palabras que habían aparecido en la fase de aprendizaje, por que se produce una facilitación perceptiva. También se observa que el recuerdo no correlaciona con el tipo de prueba.

· Conclusión: Hay una disociación entre las pruebas implícitas y las pruebas explícitas, por eso afirman que detectan huellas de diferentes tipos de sistemas de memoria.

Se podría identificar la memoria explícita de Graff y Schacter con la memoria declarativa, sin embargo es más difícil identificar la memoria implícita con la memoria procedimental.

Existen distintos tipos de pruebas implícitas, las de facilitación por déficit perceptivo, las de completación de palabras y las pruebas que se derivan del aprendizaje de destrezas; sólo estas últimas detectan la existencia de aprendizaje procedimental.

2- Estudios con sujetos amnésicos: La amnesia se produce por una lesión, ya sea un accidente, una operación o por síndrome de Korsakov (el síndrome de Korsakov es un conjunto de síntomas, entre ellos la amnesia, que se produce por varias razones, principalmente por el alcoholismo severo; este síndrome no afecta a todo el cerebro, sino sólo a aquellas cuyas células requieren Tiamina para su nutrición, pues el metabolismo del alcohol en el hígado absorbe esta sustancia. El efecto que se produce en estas zonas es equivalente a una lesión).

Hay dos tipos de amnesia: – Amnesia retrógrada– los sujetos no recuerdan lo que ocurrió antes de la lesión. Es un problema en la recuperación de información, no que se hayan borrado las huellas.

– Amnesia anterógrada– los sujetos no recuerdan lo que ocurre después de la lesión. Es un problema tanto de la codificación como de la recuperación.

Ambos tipos de amnesia suelen ir unidas.

Estos estudios con amnésicos son estudios sobre la amnesia anterógrada. La técnica que se utiliza es la técnica de la disociación doble (Kingbourne, '87), con la que se observa que un determinado paciente realiza bien la tarea A y mal la tarea B, mientras que a otro le ocurre al revés; con esta técnica se demuestra que la lesión no produce daño generalizado, sino que el déficit en una determinada tarea se debe a una lesión determinada.

Se pueden obtener datos sobre la existencia de dos sistemas diferentes de memoria y su relación con determinadas zonas cerebrales.

Los pacientes amnésicos presentan deficiencias cuando se trata de pruebas de memoria explícita, pero no con pruebas de memoria implícita, lo que hace pensar que son dos sistemas independientes localizados en lugares distintos, puesto que la lesión no afecta más que a uno.

· Experimento de Graff, Squire y Mandler ('84): Es un experimento de facilitación perceptiva.

Tarea: Presentan al sujeto una palabra durante un breve espacio de tiempo (VENTANA), seguido de un intervalo de retención, y a continuación se le presentan las primeras letras (VEN) y tiene que recuperar la palabra.

Se introduce una variable mediante las instrucciones: – Condición experimental 1– prueba implícita– Diga la primera palabra que se le ocurra.

– Condición experimental 2– prueba explícita de recuerdo con clave– Recuerde qué palabra apareció inicialmente.

Resultados esperados: Según lo dicho anteriormente, el recuerdo en la condición 1 debería ser mayor que en la condición 2.

Resultados obtenidos: Los sujetos amnésicos presentan un déficit grande cuando la prueba es explícita, pero no cuando la prueba es implícita.

Conclusión: Existen dos sistemas de memoria, explícita e implícita, localizados en dos lugares distintos.

· Experimento de Cohen, Eichenbaugt, Deacedo y Corkin ('87): Es un experimento sobre el efecto del

aprendizaje de tareas en el que se compara la ejecución en sujetos normales y sujetos amnésicos.

Tarea: Resolver el problema de la torre de Hanoi

Variable experimental: Tras un intervalo de retención posterior a la correcta ejecución de la tarea se introduce una variable: – Prueba implícita– Los sujetos tienen que repetir la tarea

– Prueba explícita– Los sujetos tienen que explicar los pasos que han seguido en el desarrollo de la tarea.

Resultados: Se comprueba que los sujetos amnésicos tardan el mismo tiempo que los sujetos normales en resolver la tarea, y también tardan menos al repetirla, pero en la prueba explícita no consiguen recordar los pasos que han seguido.

Conclusión: Los sujetos amnésicos muestran deficiencias en la memoria explícita, es decir, el problema no está en la adquisición o codificación de nueva información sino en la recuperación.

· Experimentos sobre amnesia en animales: Se realiza una lesión quirúrgica, generalmente por aspiración, por lo que no hay especificidad. Para que se produzca amnesia se tiene que producir una lesión bilateral. En estos estudios se suele comparar animales lesionados con animales normales.

En 1984 se comprobó que monos lesionados tenían un nivel de ejecución en tareas de equiparación muy deficiente en comparación con la muestra de sujetos normales. Se observa que los animales lesionados no pueden ejecutar la tarea de equiparación, pero su capacidad para ejecutar una tarea de destrezas está intacta.

Conclusión: se da una disociación entre la memoria declarativa y la memoria procedimental.

Este tipo de tareas es identificable con tareas de memoria episódica, por eso se utiliza en los estudios de memoria con animales.

· Experimento sobre la memoria en animales: este estudio contradice la Teoría del Reforzamiento; es un experimento con ratas sobre conductas espontáneas de carácter biológico, se sitúa a una rata en el centro de un laberinto, en el final de cada rama del laberinto hay comida; se trata de observar el comportamiento del sujeto, comparando la actuación de ratas jóvenes y ratas viejas.

Esta comparación se debe a que en la rata vieja se deterioran ciertas zonas del cerebro, porque disminuye la presencia de Acetilcolina, que afecta a las zonas colinérgicas, relacionadas con la memoria explícita.

Se observa que visitan las distintas ramas de forma alternativa, sin ningún orden; tienen una huella episódica de las ramas que ya han visitado; pueden tener hasta tres o cuatro ramas en su memoria de trabajo. Su forma de generar huellas es similar a la de los humanos, aunque las huellas de conocimiento espacial en las ratas están muy desarrolladas.

Resultados esperados: Las ratas viejas mostrarán una conducta muy deficiente en comparación con las ratas jóvenes, esto se reflejará en la imposibilidad de generar huellas episódicas.

Resultados observados: Se cumple lo esperado; se realizó una variante utilizando ratas con lesiones en las zonas colinérgicas, y también se producían estos resultados.

Conclusión: Se produce un fenómeno de amnesia en el terreno de la memoria explícita, comparable con la memoria declarativa.

De estos dos tipos de experimentos surge la idea de la existencia de dos sistemas de memoria diferenciados,

pero no dicen nada acerca de la naturaleza de la memoria.

Squire, en 1987, propuso la existencia de una memoria declarativa (explícita) y otra no declarativa (implícita). El concepto de sistema de memoria declarativa de este autor tiene una connotación neurofisiológica; Squire concluye que dicho sistema está relacionado con el hipocampo y regiones del diencéfalo y el lóbulo frontal medio. Pero las huellas están grabadas en las zonas corticales, porque están ligadas a contextos de carácter espacio-temporal. La información de tipo espacio-temporal y de tipo emocional se almacena en las zonas anteriormente citadas, que desempeñan un papel de índice.

Squire hace además una caracterización de este sistema en términos cognitivos: la memoria declarativa incluye contenidos descriptivos, tanto episódicos como semánticos, es accesible y en ella la información se recupera de forma explícita. Los sujetos recuperan la información de forma consciente y además consume recursos y ocupa capacidad de la memoria de trabajo.

Frente a la claridad de la memoria declarativa, la memoria no declarativa es inconsciente e incluye una memoria de facilitación perceptiva y una memoria procedimental o relacionada con el aprendizaje de destrezas.

Haist, Squire y Mussen, basándose en estudios con sujetos amnésicos y pruebas de facilitación perceptiva, observan que se producen cambios en los sistemas de memoria temprana. Hay procesos de carácter perceptivo que son tempranos (son previos a otros) y son anteriores a los procesos que establece la memoria declarativa. Estos autores dicen que esos procesos tempranos, en realidad, son lo que detectan las pruebas implícitas de facilitación perceptiva, pues se ha comprobado que hay variables que afectan a las pruebas explícitas pero no a las implícitas, lo que se conoce como el 'efecto de los niveles', y otras variables que afectan a las pruebas implícitas pero no a las explícitas (por ejemplo, el cambio en la modalidad sensorial afecta a tareas de memoria implícita).

En realidad las pruebas implícitas de facilitación perceptiva sólo prueban la existencia de procesos tempranos y no de un sistema de memoria exactamente.

La memoria declarativa utiliza procesos de recuperación consciente y la memoria procedimental utiliza procesos de recuperación automática. Son dos sistemas fisiológicamente diferenciados, porque los procesos de recuperación y aprendizaje se apoyan en la actividad de zonas del cerebro diferentes.

15- El formato de representación del conocimiento declarativo: Unidades cognitivas elementales

Lo que recuerda es lo que se ha almacenado, y sólo se almacenan determinados aspectos de las experiencias y con un formato determinado.

A la vez que se almacena la información se establece un formato representacional, es decir, se traducen las experiencias a símbolos primitivos y configuraciones de símbolos, es decir, en unidades cognitivas elementales; aunque durante un proceso complejo se utilizan varias unidades cognitivas elementales. Estas unidades elementales son estructuras con una serie de elementos y una relación entre ellos. Para solucionar el problema de la limitación de los recursos, las unidades cognitivas elementales cuentan con la capacidad de reestructurarse, permitiendo amplificar la capacidad de procesamiento.

Las unidades elementales son la medida más pequeña de codificación, es indivisible. Cada una de estas unidades son distintas respecto a los procesos de equiparación, lo que codifica cada una y la construcción de nuevas estructuras.

Para estudiar las unidades mentales y cómo se organizan se utiliza el procedimiento de la facilitación. A partir de pruebas experimentales utilizando estos procedimientos se demuestra la existencia de al menos tres

unidades: las imágenes mentales, las cadenas temporales o lineales y las proposiciones.

También parecen existir otras unidades elementales, pero de estas no existen pruebas experimentales, son las **kinestésicas**, que almacenan información respecto a patrones motores.

· Diferencias entre las unidades cognitivas elementales: Las proposiciones son exclusivamente humanas, mientras que las otras dos no; las imágenes y las cadenas temporales se originan a lo largo de la evolución, mientras que las proposiciones se originan con el uso del lenguaje; por último, las imágenes y las cadenas temporales tienen un carácter muy analógico y están vinculadas a la percepción. La forma de una proposición no tiene nada que ver con lo que representa, pero la forma de las imágenes y de las cadenas temporales sí tiene una cierta semejanza con lo que representa.

15.1– Imágenes

Las imágenes codifican la distancia y orientación relativa de elementos en el espacio, son configuraciones de elementos o símbolos en el espacio, no tienen un carácter visual, sino que son abstractas. La distancia no es absoluta sino relativa.

· Experimento de Kubous y Boogoris ('81) con polígonos. Se utiliza un procedimiento de igual–diferente.

Tarea: se presenta a los sujetos una serie de polígonos que tienen que aprender, y a continuación un polígono de prueba, el sujeto tiene que decidir si es igual al anterior.

Hay tres condiciones experimentales, en la primera el estímulo de prueba es exactamente igual, en la segunda cambia el tamaño y en la tercera cambia la rotación.

Resultados esperados: puesto que no se codifica el tamaño absoluto sino el tamaño relativo, los sujetos tardan más en la segunda condición, pero no en la tercera, porque se incorpora la configuración de los elementos en el espacio.

Resultados obtenidos: se cumple lo esperado.

· Experimento de Koscyn para estudiar la codificación y almacenamiento de imágenes mediante el procedimiento de facilitación.

Tarea: se presenta a los sujetos durante un breve espacio de tiempo el dibujo de una isla, después del intervalo de retención se le hacen preguntas.

Pregunta tipo: Piensa en el árbol, ¿había una cabaña en la isla? ; ¿había una piedra?.

Resultados: En el ejemplo tipo, los sujetos tardan más tiempo en decir que hay una piedra que en decir que hay una cabaña, porque está más lejos.

· Experimento de juicios de orientación: Se pregunta a los sujetos qué ciudad está situada más al Oeste, Reno o San Diego.

Resultados: Aunque la respuesta correcta es Reno, muchos sujetos tienden a decir San Diego, pues el Estado de California está más al Oeste que el de Nevada; y los sujetos piensan que San Diego también estará más al Oeste.

· Ejemplo de ciudades de un país situadas en distintas regiones: Parece que Madrid y Segovia están más alejadas que Segovia y León, aunque la distancia en Km. es menor, porque entre ellas hay una división estructural.

Conclusión: El conocimiento espacial se organiza por estructuras, juicios de orientación y de distancia.

- Conocimiento de mapas: es un tipo de conocimiento declarativo espacial/macroespacial.
- Conocimiento de rutas: es un tipo de conocimiento procedimental espacial que consiste en saber ir de un lado a otro, es muy difícil de explicar porque está automatizado.

15.2– Cadenas temporales

La unidad cognitiva elemental temporal es la cadena lineal, que codifica el orden en el que se suceden elementos y tiene un cierto carácter abstracto.

En las cadenas temporales no se codifica un intervalo, puesto que no es posible codificar el tiempo absoluto, sino que se codifica el tiempo estimativamente, en términos de mecanismos intervinientes.

Las cadenas, al igual que las imágenes, son unidades en las que se manifiesta la limitación de la memoria de trabajo, es decir, no se pueden codificar más de cinco o seis elementos de una cadena, por lo que para codificar cadenas más largas es necesario reestructurar la cadena en subcadenas.

Para comprobar esta reestructuración empíricamente basta con observar las pausas en una prueba de recuerdo, estas pausas indican la estructura (*por ejemplo, para recordar un número de teléfono se suelen agrupar los números de dos en dos para no exceder el límite de la memoria de trabajo*).

15.3– Propositiones y redes proposicionales. La propagación de la activación

Durante los años 60 y 70 se produjo una discusión sobre la posible existencia de estas unidades cognitivas elementales (imágenes y cadenas):

Pylyshyn ('73) negaba la existencia de estas unidades y decía que se codificaba en forma de proposiciones, basándose en el hecho de que la información contenida en una imagen se puede almacenar también en un código proposicional.

Sus detractores decían que no se codificaba lo mismo en una imagen que en una cadena, y además que las operaciones y transformaciones que se realizan con imágenes o cadenas, en efecto pueden realizarse con proposiciones, pero su eficacia es menor, pues se tardaría mucho tiempo.

· Experimento de Pylyshyn sobre los Juicios de precedencia: se concluye que cuanto más separados están los elementos de una cadena más rápido es el juicio, sin embargo en las imágenes y las proposiciones ocurre lo contrario.

Otros autores aceptaron la existencia de la codificación proposicional y por imágenes, pero negaron la existencia de la codificación por cadenas, alegando que éstas son una forma de imagen.

· Experimento de Santa: mediante una tarea de decisión de igual–diferente.

Tarea. Se presenta a los sujetos una pantalla de comparación durante un breve espacio de tiempo.

Fase de prueba: En otra pantalla aparecen una serie de elementos similares a los anteriores y el sujeto debe decidir si son o no iguales. Se mide el tiempo de reacción.

Variable experimental: Hay dos condiciones experimentales, en la primera, los elementos de la pantalla son figuras geométricas (condición geométrica), en la segunda, los elementos de la pantalla son nombres de

figuras geométricas (condición verbal)

Condición Geométrica Condición Verbal

Resultados esperados: En la condición verbal, si se codificara en forma de imagen ocurriría lo mismo que en la condición geométrica, pero si se codificara en forma de cadena se tardaría menos en responder si aparecen las palabras en forma de serie.

Resultados obtenidos: En la condición geométrica, se tarda menos tiempo en responder que los elementos son iguales cuando están en el mismo orden, es decir, los sujetos han codificado una imagen compuesta de los tres elementos.

En la condición verbal, se tarda menos tiempo en responder que los elementos son los mismos cuando aparecen seguidos que cuando aparecen distribuidos por la pantalla, aunque en la pantalla modelo aparecieran de esta última forma.

Conclusión: Las cadenas temporales son, efectivamente, una de las unidades cognitivas elementales en el formato de representación del conocimiento declarativo.

Los animales codifican tanto en cadenas temporales como en imágenes. La representación en cadenas temporales es muy importante en los animales porque establece relaciones causales a partir del orden de los acontecimientos.

Para los humanos es importante la representación en cadenas temporales sobre todo en el procesamiento del lenguaje, pues el significado se incorpora en un código lingüístico.

Una proposición es una unidad cognitiva elemental (puesto que no se codifica parcialmente dentro de ella) que consta de varios argumentos (3 ó 4) o temas seleccionados. Estas proposiciones están etiquetadas (Fillmore hizo la gramática de casos en las que propuso la etiquetación de las proposiciones) en eslabones y pueden ser de varios tipos, como por ejemplo las proposiciones ISA (o 'esún'), que son proposiciones de pertenencia a una clase. Unas proposiciones se incrustan en otras a partir de argumentos comunes y pueden combinarse formando redes proposicionales.

Se podría pensar que el formato proposicional, al igual que el significado, se incorpora en un código lingüístico, sin embargo diversos estudios han demostrado que no es así.

Los datos conductuales (lo que el sujeto dice) de estudios sobre recuerdo y comprensión de textos no reflejan lo que sería una representación lingüística. Hay estructuras lingüísticas para expresar el significado que se rigen por normas sintácticas, pero estas estructuras no se corresponden con lo que se almacena.

· Estudio de Sazhs ('67): Se pedía a los sujetos que recordaran una serie de frases, y en la fase de prueba tenían que señalar qué frases habían aparecido en la fase de aprendizaje.

Resultados: Los sujetos señalaban como 'ya aparecidas' frases que no eran sintácticamente iguales a las aparecidas, pero que tenían el mismo significado.

Conclusión: El código lingüístico se transforma en otro código. Se utilizó proposición porque era el término más parecido a lo que se codificaba. Estas proposiciones están en la base del conocimiento y de las estructuras conceptuales.

Cuando se codifica una historia, no se hace a partir de estructuras lingüísticas, sino que se generan redes proposicionales.

· Pruebas experimentales acerca de la codificación de textos: se observa que si se proporciona al sujeto una palabra que pertenece a una proposición, recuerda mejor otras palabras de la misma proposición que de otras proposiciones, aunque sean más cercanas. También se observa que cuando una frase tiene varias proposiciones, los sujetos son capaces de recordar todas las palabras de una proposición siempre que se haya codificado, por lo tanto, si no se ha codificado la proposición entera no se recuerda ninguna de las palabras que la componen, esto apoya la idea de que la proposición es una unidad elemental, porque no hay codificación parcial.

En la memoria se almacena una red proposicional, y en el momento de la recuperación, se recupera la red, pero no la estructura superficial, que sería la estructura lingüística.

Hay dos tipos de redes proposicionales, unas que reflejan las redes episódicas y otras que reflejan conocimiento general, que son fruto de experiencias episódicas pero que se codifican como reglas generales.

* En las redes proposicionales se da el fenómeno de la propagación de la activación, que en último término permite la recuperación de la información.

· Experimento de Perlmutter y Anderson (1985) con el procedimiento de la asociación libre para demostrar la propagación de la activación en las redes proposicionales. Parten de una proposición sencilla que se supone que todo el mundo conoce.

Fase de prueba: Aparece una palabra y una inicial, los sujetos tienen que decir la primera palabra que se les ocurra.

Hay dos condiciones experimentales, en la primera, las palabras están relacionadas por una red semántica, en la segunda las palabras no están relacionadas.

ROER

PERRO HUESOS

CAZAR FORMAR

GATOS ESQUELETO

Cond. I Cond. II

PERRO- G AGUA- G

HUESO- E HUESO- E

Resultados esperados: si se produjera propagación de la activación, en la condición I los sujetos generarían con más probabilidad y más rápido la palabra ESQUELETO que en la condición II, puesto que al haber aparecido PERRO anteriormente se habrá activado la red proposicional y se habrá producido activación.

Resultados obtenidos: se cumple lo esperado.

· Experimento de McKoon y Ratcliff para ver si las historias se almacenan en forma de redes proposicionales mediante un procedimiento de recuerdo con clave.

Tarea: se cuenta a los sujetos una historia que deben aprender. En esas historias sólo se puede representar una red proposicional, es decir, no se puede construir otra distinta con otro orden de cosas, de manera que **la**

distancia que hay entre dos argumento en la representación proposicional no es la misma que la que hay en la representación lingüística –texto–.

Fase experimental: Los sujetos tienen que recordar determinadas palabras aparecidas en la historia mediante una clave de recuperación de la siguiente forma: se presenta la CLAVE, que siempre es una palabra aparecida en el texto, y a continuación se presenta otra palabra, el sujeto tiene que decidir si esta segunda palabra ha aparecido o no en el texto. Se mide el tiempo de reacción.

Resultados esperados: Si la hipótesis de que se almacena la información en forma de red con propagación de la activación, la respuesta sería más rápida cuanto más cerca estuviera la clave de la diana en la red, que no en el texto.

Resultados obtenidos: se cumple lo esperado.

· Conclusión: De estos dos experimentos se concluye que la información se almacena en forma de redes proposicionales y por tanto la recuperación comienza con la activación de esa red.

– Todas las teorías posteriores de recuperación de memoria se basan en los conceptos de proposición y red proposicional.

15.4– Redes semánticas

En realidad, el conocimiento declarativo se almacena en forma de redes semánticas, no de redes proposicionales. Las redes semánticas son muy flexibles.

Diferencia entre redes semánticas y redes proposicionales: las redes semánticas incluyen imágenes y cadenas temporales, y las redes proposicionales no.

16– El formato de representación del conocimiento procedimental: La noción de producción

La unidad cognitiva elemental del conocimiento procedimental es la producción, que es una estructura elemental formada por la combinación de dos elementos, condición ('si') y acción ('entonces').

El conocimiento procedimental es muy poco flexible y no consciente, y podría definirse como un conjunto de acciones ligadas a un contexto. La estructura del conocimiento procedimental es unidireccional, es decir, se realiza una acción porque se da un contexto adecuado, pero no al revés. (*Cruzo porque el semáforo está en verde, no está en verde porque cruzo*); esto impide que el conocimiento procedimental se pueda representar como redes semánticas.

El primero en proponer el concepto de producción como unidad elemental del conocimiento procedimental fue Newell ('73).

Cuando se activa en la memoria de trabajo un determinado elemento que corresponde a una condición entonces se activa la unidad de producción, de forma que la condición actúa de contexto para la acción.

Las condiciones de las producciones pueden formularse en términos de metas y submetas, lo que permite formar una estructura compleja (sistemas de producciones, tema 18) que explique un conocimiento procedimental complejo

17– El conocimiento genérico en la memoria declarativa

La finalidad última del conocimiento declarativo es utilizarlo al servicio del conocimiento procedimental.

Como ya vimos, Bartlett en su día demostró que los humanos elaboramos esquemas, pero no pudo describirlos ni estudiarlos en profundidad. Hoy día se sabe que las personas forman estructuras complejas de conocimiento que se hacen realidad en las redes semánticas.

Fueron las teorías simbólicas las que aportaron los instrumentos para resolver cómo el conocimiento genérico puede aplicarse a casos concretos.

17.1– Los esquemas y los marcos

Lindsay, Norman y Romelhart realizaron estudios acerca de la naturaleza de las estructuras complejas del conocimiento declarativo, y postularon que el conocimiento genérico está estructurado jerárquicamente en forma de **esquemas** incrustados, de forma que la activación de un esquema puede producir la activación de otro.

Minsky ('75), uno de los fundadores de la inteligencia artificial, afirmó que el conocimiento genérico se puede concebir como una estructura de 'huecos rellenables', es decir, como un conjunto de dimensiones de rasgos a las que llamó **marcos**.

Posteriormente Lindsay, Norman y Romelhart incorporaron el concepto de marco a la teoría de los esquemas.

Los marcos o dimensiones de rasgos son proposiciones con una estructura interna que se rellenan con variables que en muchos casos tienen ciertas restricciones en cuanto a los valores que puede tomar (*un coche no puede medir 30 metros*). Algunas de estas variables se aplican por defecto, es decir, aunque se omita ese dato, el valor de la variable se asigna directamente (*cuando yo veo un coche sé que tiene ruedas aunque no las esté viendo*); algunas de las dimensiones se rellenan con una constante, también es posible que algunas dimensiones estén relacionadas entre sí.

El conocimiento genérico acerca de algo según la teoría de los esquemas depende de: 1– El número de dimensiones -- cuantas más dimensiones, más conocimiento.

2– El ajuste en las restricciones cuanto más acertado sea el ajuste, mayor es el conocimiento.

3– El número de variables por defecto cuantas más variables por defecto, más conocimiento.

Hay una dimensión siempre fija, que es la **dimensión supraordenado**, que se puede expresar como una proposición de pertenencia a una clase. Esta dimensión es muy importante para explicar la jerarquización del conocimiento.

Esta dimensión puede ser de dos tipos: la dimensión de clase o **taxonomía**, que permite elaborar **estructuras taxonómicas**.

la dimensión 'parte de', que permite elaborar estructuras de partes o **estructuras partonómicas**.

Cada esquema hereda toda la información del esquema del que es supraordenado.

Ej. : El esquema de silla de mi habitación hereda toda la información del esquema de silla, porque es un esquema supraordenado de éste; se elabora una estructura taxonómica (la silla de mi habitación es una clase de silla).

En los modelos de esquemas y marcos el conocimiento procedimental se incorpora al conocimiento declarativo, pues según el esquema de Minsky un marco declarativo puede actuar como condición para activar una producción procedimental.

Se supone que un esquema es responsable de los procesos de selección, integración (o almacén) e interpretación, puesto que en el recuerdo se omiten detalles (porque no se han seleccionado) y se recuerda sólo lo que se ha integrado. Pero también se codifican aspectos que no tienen que ver con los procesos del esquema. Aquí existe una contradicción, que se debe a que la Teoría de los esquemas no resuelve todos los problemas, ya que la simulación en ordenador no es exactamente igual a la mente.

17.2– Los guiones

Los guiones son un tipo de conocimiento genérico en la memoria declarativa, son esquemas especializados que se refieren a acciones, y se aplican a distintas situaciones del mismo tipo. La flexibilidad de los guiones permite que se puedan aplicar a distintas situaciones aunque éstas cambien, porque los guiones se auto-organizan

· Experimento de Shanky y Abelson (´77) para ver cómo está representado ese conocimiento genérico. El guión en este caso era 'ir a un restaurante', se pide a los sujetos que recuerden una historia que se les ha presentado y se observa que recuerdan en función de las partes del guión. El problema es que los sujetos tienen unos guiones más desarrollados que otros.

Partes del guión: Accesorios – Papeles

Condiciones iniciales – Resultados

Escenas

Nelson afirma que los guiones se forman en el desarrollo intelectual del niño.

Fivush (´84) realizó un estudio longitudinal para tratar de averiguar cómo a lo largo del tiempo los niños van generando un guión cada vez más complejo sobre la acción de ir al colegio.

Estos estudios suponen una alternativa a la Teoría evolutiva de Piaget (existen estructuras generales), que no estaba confirmada por los datos.

Los esquemas, los guiones y los marcos se pueden representar como redes semánticas.

17.3– Las categorías

Una **categoría** es un conjunto de conocimientos acerca de un acontecimiento.

Se ha demostrado experimentalmente, mediante simulaciones en ordenador, que cuando se recupera el conocimiento acerca de algo, no se recupera todo, sino sólo la parte relevante para la acción que se va a realizar.

Un concepto es la porción de una categoría que se recupera dependiendo de un contexto o acción.

Hay varios modelos de representación de las categorías:

17.3.1– Los modelos de categorización

Estos modelos explican cómo es la representación de las categorías y la estrategia de clasificación, es decir, cuáles son las operaciones que se realizan para clasificarlas.

Existen cuatro tipos de modelos de categorización:

- Modelos **del ejemplar**: Según este modelo las personas construimos categorías almacenando cada experiencia de dicha categoría; el criterio de decisión para asignar una experiencia nueva a una determinada categoría es la comparación con las experiencias almacenadas. La nueva experiencia activa en paralelo las huellas de las experiencias anteriores y se comparan todas a la vez.

El modelo del ejemplar implica comparar una instancia nueva con un ejemplar que ya se posee; según algunos modelos, además, la activación en paralelo permite la construcción de una categoría global formada por todas las huellas.

- Modelos **del prototipo**: Según este modelo cuando se producen experiencias de una categoría, se genera un **prototipo** a partir de los rasgos más frecuentes, dicho prototipo no tiene que coincidir necesariamente con ningún ejemplar en concreto. En el proceso de categorización se compararía cada nueva instancia con el prototipo.

El prototipo se genera a partir de los valores medios y coincidiría con la Teoría de los esquemas, guiones y marcos.

Estos dos modelos están basados en juicios de semejanza, y existen datos experimentales que apoyan su existencia, tanto uno como el otro.

- Modelo **clásico**: Este modelo no está basado en criterios de semejanza sino en criterios de pertenencia; es un modelo que se deriva de la especulación filosófica, que afirma que un **concepto** es una definición que posee los rasgos necesarios y suficientes.

Desde el punto de vista de la Psicología, cuando se posee una definición se categoriza aplicando una **regla** o criterio **de decisión**, es decir, una instancia pertenece a una categoría si cumple una serie de requisitos, por tanto todos los ejemplares de una misma categoría cumplirán esos requisitos por igual.

En 1973 Rosch demostró experimentalmente que esto no era así, porque existen instancias más representativas de una categoría que otras, es lo que se llama **tipicalidad**, es decir, unas instancias son más típicas que otras, (*por ejemplo, una vaca es una instancia más representativa de la categoría de mamífero que una ballena*).

- Modelo **mixto**: Según este modelo en el proceso de categorización se incluyen ejemplares, prototipos y reglas, y se aplican dependiendo del tipo de categoría.

17.3.2– Fenómenos básicos

A partir de las teorías del ejemplar y del prototipo se descubrieron una serie de fenómenos:

- Fenómeno de la tipicidad: Hay ejemplares más representativos de unas categorías, eso se traduce en que el ejemplar se asocia a la categoría más rápidamente, con más seguridad y menor probabilidad de error.

En las teorías clásicas no se puede dar este fenómeno, pues las reglas son 'todo/nada', es decir, o se pertenece o no se pertenece a la categoría.

De este fenómeno se deriva que las categorías son estructuras de conocimiento graduadas, es decir, las instancias pueden pertenecer a una categoría en mayor o menor grado.

· Experimento que apoya este fenómeno: es un experimento en el que se aprenden categorías nuevas, para que no se dé influencia de la experiencia previa.

Tarea: los sujetos tienen que diagnosticar enfermedades ficticias a partir de una serie de síntomas.

Fase de aprendizaje o adiestramiento: Se presentan al sujeto 'pacientes' que tienen una serie de síntomas y se le dice la enfermedad que tienen.

Fase de prueba: Se presentan sólo síntomas de distintos pacientes y el sujeto tiene que asociarlos con una u otra enfermedad.

Los conjuntos de síntomas son los ejemplares, que son más o menos típicos de cada categoría o enfermedad.

Resultados esperados: Cuanto más frecuentes de una enfermedad sean los síntomas que se presentan, más típicos resultarán ser los ejemplares, y por tanto menor será el tiempo que tardarán en asignarles una enfermedad, y menores errores se cometerán.

Resultados obtenidos: básicamente ocurre lo que se esperaba. Los investigadores señalaron un dato curioso: los sujetos tardan más tiempo en categorizar a un paciente con los mismos síntomas que un paciente estudiado en la fase de aprendizaje, que en categorizar a un paciente que tiene los síntomas más frecuentes.

Esto último apoya la Teoría del prototipo, es decir, no se elabora el prototipo con un ejemplar concreto sino reuniendo los rasgos más frecuentes de los ejemplares de los que se tiene experiencia.

La Teoría del ejemplar se modificó para adaptarse a estos resultados, de forma que dijo que en el proceso de categorización se da la comparación entre una nueva instancia y el conjunto de todos los ejemplares almacenados.

La discrepancia entre las Teorías del ejemplar y las Teorías del prototipo se reduce a que la Teoría del prototipo afirma que se almacena un prototipo ya construido, mientras que según la Teoría del ejemplar lo que se almacena es un conjunto de casos, y el prototipo se construye cada vez que se percibe una nueva instancia. El proceso de categorización que postulan la Teorías del ejemplar ampliadas es automático, por esta razón es más difícil comprobar cuál de las dos teorías es más acertada.

- Fenómeno del efecto del ejemplar: Cuando una instancia que no posee los mismos rasgos del prototipo es muy similar a un ejemplar ya aparecido la categorización es muy rápida.

Desde el punto de vista de la Teoría del prototipo, los rasgos más frecuentes serían los que se incorporarían al prototipo.

· El mismo experimento anterior sirve para apoyar este efecto: se observa que entre dos casos, en los que no están los síntomas más frecuentes, se categoriza más rápido el caso que es más similar a los ejemplares aparecidos en la fase de aprendizaje que el otro.

La Teoría del prototipo se modificó para adaptarse a estos resultados, afirmando que a veces los prototipos tienen rasgos asociados para completarlos.

- Fenómeno del efecto del peso de los atributos: Ante dos casos en los que sólo se conoce un rasgo, igual de frecuente en ambos, se categorizará más rápido el que tenga rasgos con más relevancia o valor perceptivo según el conocimiento previo.

· En el experimento anterior, ante dos casos en los que sólo se conoce un síntoma, igual de frecuente, las dos teorías dirían que la categorización es igual de rápida. Sin embargo los resultados demuestran que uno de los dos casos se categoriza más rápido por la relevancia perceptiva.

- Otro fenómeno básico de la categorización demuestra que no sólo se da más o menos peso a uno atributos, sino que además se aprenden relaciones entre los atributos.

· Esto se vio en el experimento: En la fase de prueba se presentan dos casos de la misma enfermedad que tienen los mismos síntomas en todas las dimensiones menos en una; según la Teoría del prototipo se categorizaría más rápido la enfermedad en que el síntoma diferente sea más frecuente, pero los resultados muestran que no es así, sino al revés, pues los sujetos han asociado ese síntoma a alguno de los otros.

No existe ninguna teoría para predecir a qué atributos le dará más peso un sujeto al aprender una nueva categoría, aunque se han hecho muchos estudios en el campo del procesamiento, en los que se ve que algunos atributos reciben mayor procesamiento y aumenta el peso porque se refuerza la asociación. En términos de redes semánticas, se puede entender que existe una gran conexión entre un prototipo y algunos de sus atributos, y por eso tienen más peso.

- Fenómeno de la frecuencia de los ejemplares: Al categorizar se hace un cálculo de la tasa de aparición de determinados ejemplares, lo cual es muy importante en la creación de expectativas (*cuando me dicen que hay un pájaro en mi ventana me imagino que es un gorrión, no un águila real*).

· En el experimento de las enfermedades ficticias, supongamos que hay dos enfermedades con dos síntomas cada una, y uno de ellos se repite en las dos enfermedades pero aparece más veces en una que en la otra; si se presenta a los sujetos sólo el síntoma que se repite, los sujetos tienden a decir la enfermedad más frecuente. Por el contrario si se presenta el síntoma que no se repite, los sujetos tienden a decir la enfermedad menos frecuente.

Esto último que podría parecer extraño se produce porque el síntoma que se repite es buen predictor en la enfermedad más frecuente, por tanto el otro síntoma es mal predictor; en la enfermedad menos frecuente ocurriría lo contrario, el síntoma mejor predictor sería el que no se repite. La explicación está en los mecanismos de aprendizaje competitivo: los atributos compiten para predecir una determinada categoría.

- Conclusión: Por el momento no disponemos de datos experimentales para decidir entre la discrepancia entre la Teoría del ejemplar y la Teoría del prototipo.

Lo que se utiliza es una mezcla entre prototipos, ejemplares o reglas. En el caso del conocimiento abstracto, está claro que se utilizan prototipos, porque son estructuras abstractas, pero a veces también se codifica información específica que no está en el prototipo. Esta cuestión se resuelve desde el punto de vista de las Teorías Conexionistas.

El problema de la representación de categorías es cómo se genera el conocimiento semántico a partir del episódico.

17.4– Las reglas

Las categorías nos permiten interpretar la realidad y hacer inferencias (*si veo una mesa pero no le veo las patas, puedo inferir que tiene patas, puesto que es una mesa*). En el conocimiento genérico hay otra forma de memorizar el conocimiento declarativo, que es a través de **reglas**, o regularidades que se producen en el entorno; están relacionadas con las categorías, pero no son rasgos de éstas, porque las regularidades son bidireccionales.

Relación entre regularidad y categoría: Las regularidades se forman a partir de las categorías, pues éstas son la representación de cómo se comporta el entorno.

El conocimiento de reglas es un tipo de conocimiento genérico que proporciona una estructura de relaciones

causales, permitiendo predecir cómo se va a comportar el entorno, y así actuar en consecuencia.

El conocimiento declarativo se da gracias a una estructura de relaciones causales, que también se da en animales.

Ante situaciones nuevas, a veces no se tiene suficiente información en el conocimiento genérico, y sin embargo es necesario actuar, para lo cual se construye un modelo mental a partir de toda la información relacionada con esa situación.

* Los modelos mentales son las estructuras de conocimiento más complejas, estos modelos son transitorios, pues se elaboran expresamente para resolver una situación e interpretar la realidad y no se almacenan. Son dinámicos, combinación de categorías, reglas y esquemas.

· Estudio de Johnson Laird (1983) a partir del cual se origina el concepto de modelo mental en el contexto de la resolución de problemas: de este estudio se concluye que para resolver un problema se construye un modelo mental que represente el 'espacio' del problema a partir de esquemas, regularidades y categorías. Un concepto nuevo activa unos mecanismos para construir un modelo unitario, que no es la mera suma de los conceptos que lo componen, es un modelo mental transitorio, que no va a entrar a formar parte de la memoria declarativa, a no ser que se presente más veces.

Los esquemas carecen de la flexibilidad necesaria para explicar determinados procesos, por eso se sustituye por el concepto de modelo mental.

17.5– Los mapas espaciales

Los mapas mentales son estructuras de carácter declarativo que se combinan con estructuras de carácter proposicional formando redes.

En el conocimiento espacial hay dos vertientes:

- El conocimiento declarativo proposicional: mapas espaciales.
- El conocimiento procedimental: rutas.

18– Las estructuras complejas en la memoria procedimental. Los sistemas de producciones

El conocimiento procedimental se basa en bloques primitivos, las producciones, que tienen una estructura condición–acción.

El término condicional, que establece un contexto para que se produzca la acción, puede entenderse como una pieza de conocimiento declarativo y puede expresarse en términos de metas y submetas, que también son porciones de conocimiento declarativo, porque es la descripción de un estado final o un resultado.

* Las estructuras complejas del conocimiento declarativo son complejas porque responden a conocimiento genérico, las estructuras complejas del conocimiento procedimental son complejas porque responden a una estructura de metas y submetas; esta estructura compleja recibe el nombre de **sistemas de producción**.

D– LA REPRESENTACIÓN Y LA ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LAS TEORÍAS NO SIMBÓLICAS

19– Características del modelo conexionista

20– Los modelos distribuidos de la representación del conocimiento en la memoria

21– La representación del conocimiento procedimental en las teorías conexionistas

22– Los mecanismos de aprendizaje: La regla delta y la regla de la retropropagación

23– La complementariedad de las teorías conexionistas y las teorías simbólicas

E– APRENDIZAJE, RETENCIÓN Y OLVIDO DEL CONOCIMIENTO DECLARATIVO EPISÓDICO

24– La práctica y la ley potencia del aprendizaje

Se representa la información en redes que son unidades y conexiones. Esta red se forma por fortalecimiento de conexiones ya activadas. Esta conexión se produce por la conexión simultánea de todas las unidades. Dentro de los mecanismos fundamentales de aprendizaje que se basan en la activación de representaciones, hay dos curvas de representación:

- **Ley potencia del aprendizaje:**

Todos los estudios parten de la idea de que es una curva exponencial. Sobre los 80 se descubrió que la curva del aprendizaje es una función potencia.

- **Ley potencia de la retención:**

Describe el curso que toma el olvido, la relación entre práctica y tiempo transcurrido, es una curva negativamente acelerada, lo cual significa que la retención depende de la práctica y del tiempo que hace que se ha utilizado por última vez, de forma que lo último que se ha activado es lo que mejor se recuerda.

La ley potencia de la retención se explica en términos de las propiedades del sistema nervioso, de forma que cualquier cosa que se activa se fortalece.

Se representa como una curva potencial, no exponencial.

25– Los procesos de elaboración

La memoria episódica no depende sólo del número de repeticiones, sino también del grado de elaboración, de forma que para recordar algo mejor se generan proposiciones.

Las actividades que se llevan a cabo en la codificación dan lugar a que se forme una red semántica que refleja el conjunto de proposiciones (*para recordar dónde he dejado el coche pienso en las tiendas que hay alrededor, por ejemplo*). En la recuperación entran en juego la reactivación de las actividades de codificación, reactivando la huella episódica, que es el rastro de esas actividades, por tanto es la red semántica.

* **Recuperación:** es la reinstauración de las actividades que se llevan a cabo en la codificación. La reactivación de las proposiciones se ve facilitada por el mecanismo de propagación de la activación, que está en función de las estructuras de conocimiento previo; cuando una proposición se activa a la vez que otra se establece una relación entre ambas.

Las redes semánticas serán más ricas cuanto más conocimiento previo se tenga acerca de un hecho.

· Experimento de Anderson y Rheder: A partir de una pareja de palabras se activan determinadas proposiciones, que dependen del conocimiento previo, por eso cuando tenemos que aprender un par de palabras no nos limitamos a repetirlas, sino que activamos esa red semántica.

EJ: PERRO–SILLA el PERRO de mis vecinos que se sentaba en las SILLAS.

Cuanto mayor es el conocimiento previo, mayores son las redes, por tanto mayores son los pensamientos. Una red semántica más completa está formada por huellas más elaboradas, esto supone un mejor proceso de elaboración, y por tanto la información se recupera más fácilmente.

Esto ocurre por dos razones: – Porque esa red ofrece numerosas rutas de acceso a la información, por tanto cualquiera de las proposiciones puede convertirse en clave de recuperación, que será más o menos efectiva dependiendo de la fuerza de las conexiones.

– Porque al intentar recordar algo se producen dos procesos, recuperación y reconocimiento (sentimiento de familiaridad respecto al ítem) y, a veces, al activar la red semántica no se consigue encontrar la ruta adecuada, entonces se genera el ítem 'blanco' por inferencia y después se procede al reconocimiento, de esta forma cuanto más elaborada sea la red más sencillo será el proceso de inferencia.

Los mecanismos basados en la propagación de la información son mecanismos de recuperación de la información episódica y semántica.

26– La recuperación del conocimiento episódico

26.1– Los procesos de recuerdo y reconocimiento

En el recuerdo y reconocimiento del conocimiento episódico existen dos teorías, las **teorías basada en la propagación de la información** y las **teorías casuísticas**.

Lo mismo que las teorías del ejemplar son subsumibles a las teorías del prototipo, las teorías casuísticas son subsumibles a las teorías de la propagación de la información, sólo que las primeras utilizan una clave distinta a la hora de recuperar la información.

La clave es muy importante porque establece un contexto y así se ahorra el proceso de recuperación, y sólo es necesario el proceso de reconocimiento.

26.2– Las teorías basadas en la propagación de la activación

26.3– Las teorías casuísticas

27– El olvido del conocimiento episódico

Una de las virtudes de la memoria humana es la capacidad de olvidar información que ya no se usa o que resulta inútil; la memoria humana es más potente que la memoria de un ordenador, porque es capaz de acceder a la información a través de claves imprecisas, pero aún así es una capacidad limitada. La eficiencia de la memoria humana se debe precisamente a esta flexibilidad y al mecanismo de auto-olvido.

El olvido en la memoria episódica se produce, como ya dijo Ebbinghaus, por decaimiento, interferencia o fragmentación de la huella.

El **decaimiento** se produce por la ley potencia de la retención; por esta razón el olvido es selectivo, no se olvida todo, sino sólo aquella información que ya no se usa.

Hay otro factor de olvido importante, que es la **interferencia**, es decir, las cosas se olvidan porque un aprendizaje se solapa con otro; cuando dos experiencias similares generan huellas similares las vías de acceso que se crean conducen a la misma información, y por tanto se solapan.

Otro de los tipos de olvido es el de **pérdida de acceso a la clave** o al contexto de codificación.

El Psicoanálisis desarrolló una teoría en la que postulaba como causa o factor del olvido el mecanismo de la represión; no se conoce exactamente lo que es o cómo actúa la represión, pero sí pueden estudiarse sus causas. En casi todas las investigaciones que se han realizado sobre el tema parece demostrarse que la represión no juega ningún papel en el olvido, los sucesos no se recuerdan por el simple hecho de que no se repasan.

27.1– Las reformulaciones de la teoría de la interferencia

27.1.1– La confusión de fuentes

Una huella episódica es el rastro de las actividades de codificación, pero también de pensamientos imaginados; en el momento de la recuperación se pueden confundir ambos tipos de huellas. Existen una serie de claves en la memoria que permiten distinguir entre lo recordado y lo imaginado, ya sea a nivel perceptivo (el detalle perceptivo), ya sea a nivel semántico (la consistencia).

La línea de investigación de las claves es muy importante debido al tema de los falsos recuerdos, por ejemplo en la memoria del testigo o en la memoria autobiográfica infantil.

27.1.2– El efecto abanico

27.2– La amnesia

28– Algunas formas de memoria episódica

28.1– La memoria autobiográfica

La memoria autobiográfica es un tipo de memoria episódica sobre los recuerdos que se refieren a la construcción del yo, de la propia individualidad.

En los estudios sobre la memoria autobiográfica hay una aportación muy importante del Psicoanálisis en términos descriptivos; en estos estudios, lo que se intenta es, por un lado describir cómo es, y por otro describir las estructuras que le dan soporte.

- Estudios de la macroestructura de la memoria autobiográfica: es una descripción cronológica de la cantidad de recuerdo.

y

3 12 25 x

x: edad del recuerdo; y: cantidad de recuerdos.

Esta curva esta parametrizada con sujetos de 40 años, aunque se ha comprobado que con personas más jóvenes también se registra la misma curva; a partir de los 40 años ya se empiezan a registrar deficiencias en la memoria.

En el período anterior a los tres años no existen recuerdos autobiográficos, este período recibe el nombre de **amnesia infantil**. Un recién nacido no tiene estructuras de conocimiento episódico, empieza a tener recuerdos cuando las estructuras están más formadas. A partir de los dos años se tiene capacidad de recordar cosas a largo plazo, como de seis meses, sin embargo no tiene memoria autobiográfica.

Hay tres posibles interpretaciones de este hecho: – el mecanismo de represión: esta teoría puede falsarse, porque puede demostrarse que no sólo se olvidan los recuerdos desagradables.

– las estructuras de conocimiento de un niño son muy distintas que las de una persona de 20 años, por eso las estructuras que se han establecido a los 20 años no sirven para recuperar las huellas episódicas de una estructura establecida a los dos años. Se ha demostrado experimentalmente que esto no es cierto, porque las estructuras de un niño de cinco años también son distintas de las de una persona de 20 años y sin embargo sí hay memoria autobiográfica de esa edad.

Los padres ayudan a los niños a construir las estructuras de la memoria autobiográfica, enseñándoles qué es lo que tienen que recordar, también es muy importante la influencia del entorno sociocultural.

El mayor nivel de recuerdo se produce entre los 12 y los 40 años, la razón es porque en este período es donde se repite y se elabora más, también porque lo que aparece por primera vez se recuerda mejor y porque en esta etapa se está formando la personalidad, por tanto se produce un sobreenálisis de todos los acontecimientos.

- Estudios de la microestructura de la memoria autobiográfica: es la estructura genérica en la que se encaja el conocimiento autobiográfico.

Experimentalmente estas estructuras constituyen claves de recuperación, por tanto la eficacia de estas claves nos permiten poco a poco ir desvelando la microestructura de la memoria autobiográfica.

Los resultados de los experimentos parecen demostrar que existen tres niveles en la estructura de la memoria autobiográfica:

- Nivel de los períodos de la vida.
- Nivel de los acontecimientos generales.
- Nivel de los recuerdos de detalles vinculados a acontecimiento que uno recuerda (experimento de Conway y Beker).

28.2– Memoria prospectiva y retrospectiva

Memoria retrospectiva: recordar algo que ha pasado.

Memoria prospectiva: recordar algo que se tiene que hacer en el futuro, es lo mismo que la memoria de planes.

Estos dos tipos de memoria no correlacionan positivamente, es decir, se puede tener buena memoria prospectiva y mala memoria retrospectiva o viceversa.

Ambos tipos de memoria son parte de la memoria episódica, pero la memoria prospectiva requiere distintos procesos y no le afectan las mismas lesiones, por tanto existe una disociación entre ellas.

Los procesos que requiere la memoria prospectiva no tienen lugar cuando uno va a recuperar conocimiento retrospectivo. La estructura de la memoria en la que se encaja la memoria prospectiva es de dos tipos, la estructura cronológica y la estructura de estadios o de planes.

Ellis distingue entre dos tipos de claves de recuperación en el conocimiento proposicional: – Los pulsos –claves de recuperación derivados de la estructura cronológica.

– Los pasos –claves de recuperación derivados de la estructura de estadios.

Se han hecho estudios para comparar la ejecución con estructura de planes y con estructura cronológica. Se ha comprobado que los sujetos que tienen ciertas deficiencias en la memoria tienen más dificultad en recordar cosas encajadas en una estructura cronológica que en una estructura de planes (*les cuesta más recordar que tienen que hacer algo a las 4:30 que recordar que tienen que hacer algo después de comer*).

El **proceso de supervisión del tiempo** en la estructura cronológica consiste en observar el reloj para controlar el tiempo; la cuestión es que el proceso de supervisión del tiempo consume recursos, las deficiencias que se producen en la memoria (por ejemplo por la edad) se deben a veces a insuficiencias en el procesamiento, y por tanto tienen pocos recursos en la monitorización del tiempo.

En intervención, es importante adiestrar a las personas para que aprendan cómo asignar recursos a las tareas para mejorar su memoria.

28.3– Los estudios sobre memoria de caras y memoria de testigos

F– EL APRENDIZAJE DEL CONOCIMIENTO DECLARATIVO GENÉRICO

El conocimiento declarativo genérico permite predecir lo que va a pasar porque genera expectativas.

* Presupuesto de la cognición situada: en el conocimiento se utilizan los recursos del entorno, es decir, se produce una interacción entre la mente y el entorno.

Los teóricos de la cognición situada señalan como una limitación de las otras teorías que no tienen en cuenta la interacción con el entorno.

29– El aprendizaje en la teoría de los esquemas

Norman y Ramelhart ('78–'81) abordan el problema del aprendizaje del conocimiento genérico desde la perspectiva de los esquemas, tratando de explicar los procesos de aprendizaje vinculados a los prototipos.

Un esquema es una estructura de huecos rellenables por variables con determinadas características.

Según los datos de estos autores existen tres tipos de aprendizaje no procedimental en relación con los esquemas:

29.1– Aprendizaje por aumento o acumulación

En este tipo de aprendizaje no se producen cambios en las estructuras de pensamiento; se correspondería con el aprendizaje por acomodación de Piaget.

Este tipo de aprendizaje no es más que el aprendizaje del conocimiento episódico como aparato interpretativo desde la perspectiva de los esquemas.

Hay dos factores que influyen en este tipo de aprendizaje:

- La fuerza de la huella, que depende de las repeticiones.
- La elaboración.

29.2– Aprendizaje por reestructuración

Sería más similar al aprendizaje por asimilación de Piaget, es decir, se produce cuando hay que cambiar las estructuras de conocimiento al almacenar una nueva experiencia.

29.3– Aprendizaje por sintonización

Los mecanismos de aprendizaje por sintonización son fundamentalmente aplicación de procesos de generalización y discriminación que producen un cambio progresivo en un esquema.

Norman y Ramelhart distinguen cuatro mecanismos de sintonización:

- Aumento de la precisión: se mejora en el conocimiento acerca de las restricciones en las variables conociendo conceptos acerca de esas variables
- Aumento de la aplicabilidad: se generaliza la aplicación del esquema a un número mayor de casos, ampliando el rango de posibles valores de una variable y transformando constantes en variables.
- Aumento de la restricción: se produce una mayor discriminación entre los casos, por tanto el esquema se hace más restringido, disminuyendo el rango de posibles valores de una variable.
- Aplicación de variables por defecto: se convierte una variable en una constante.

Paradoja del aprendizaje: Si se aceptan las teorías de los cambios en las estructuras prototípicas se plantea un problema, ¿cómo, a partir de estructuras de conocimiento simples, pueden generarse estructuras de conocimiento más complejas?.

¿?– Teorías sobre el cambio en los esquemas

Dentro de la Psicología la paradoja del aprendizaje ha sido estudiada en contextos distintos al aprendizaje propiamente dicho, por ejemplo dentro de la Psicología evolutiva.

Piaget se basa en los estadios del desarrollo del niño para explicar esta paradoja mediante dos mecanismos:

- Mecanismo de acomodación: Este mecanismo se activa cuando la experiencia nueva encaja con las estructuras de pensamiento que tiene el niño.
- Mecanismo de asimilación: Este mecanismo se activa cuando la experiencia nueva no encaja con las estructuras, entonces se produce un desequilibrio; para restaurar el equilibrio se cambian las estructuras de pensamiento – Teoría de la equilibración–.

Las últimas investigaciones parecen demostrar que no existen estructuras generales de conocimiento, sino **estructuras dependientes de dominio**.

Conclusión: Hay un rechazo unánime al 'Piaget estructural', sin embargo sí se aceptan como válidas sus teorías sobre el cambio de las estructuras, que sería el 'Piaget funcional' (estas teorías tienen mucha influencia en la enseñanza). El problema de la Teoría de la equilibración es su imprecisión.

En el contexto de la Teoría de los esquemas Norman y Ramelhart explican el cambio en los esquemas por dos mecanismos:

- Mecanismo de generación de patrones: se generan unos esquemas a partir de otros, aplicando un esquema de conocimiento, que genera unas expectativas; este mecanismo de aprendizaje es analógico, y en él se toma como punto de referencia no un objeto sino un esquema ya existente, en concreto los aspectos de la analogía que son compartidos con el análogo, es decir, la estructura relevante.

Este esquema se puede cambiar de varias formas: – transformar constantes en variables y variables en constantes.

– aumentar el número de rasgos.

– reestructurar los rasgos–ranuras modificando la interrelación entre ellas.

La estructura también puede cambiar: de taxonómica a partonómica o viceversa.

- Mecanismo de aprendizaje por inducción de esquemas: se produce por la activación simultánea de varios esquemas, y luego una combinación nueva de estos esquemas; es una forma de aprendizaje inductivo.

30– El paralelismo ontogenético–epigenético. La influencia de las teorías evolutivas

Vygotsky incorpora a la teoría de Piaget el concepto de **zona de desarrollo próximo**.

La Teoría de la equilibración se adapta al ámbito del aprendizaje debido a una tendencia que asimila el desarrollo evolutivo con el aprendizaje, es decir, es una tendencia que establece un paralelismo ontogenético–epigenético, los procesos que se han dado a lo largo de la evolución de la especie también se dan a lo largo del desarrollo de cada individuo.

31– El aprendizaje inductivo y la formación de categorías

Estudio de Hull (‘20) sobre el aprendizaje de conceptos: el aprendizaje de conceptos o categorías es un proceso inductivo que establece asociaciones de forma progresiva.

El proceso de aplicación de un prototipo es probabilístico, por eso puede dar lugar a error.

· Experimento sobre el aprendizaje de caracteres chinos. Los caracteres chinos se basan en *radicales*, es decir, hay símbolo base, el radical, que tiene un significado, y a partir de él se realizan variantes con distinto significado.

El aprendizaje de los caracteres es progresivo, el proceso que siguen los sujetos para aprenderlos parece ser el mismo que se sigue para establecer una nueva categoría.

32– El aprendizaje inductivo de reglas

El aprendizaje de reglas es importante porque permite construir modelos mentales.

Estudio de Bruner, Goodnow y Austin (‘56) sobre el aprendizaje de categorías: las categorías se elaboran mediante el método de selección, es decir, a partir de los rasgos más comunes de las experiencias. Este aprendizaje no es progresivo, sino del tipo ‘todo/nada’, por eso los autores suponen que para aprender una nueva categoría el sujeto elabora distintas hipótesis acerca de los rasgos pertenecientes a dicha categoría y las va probando o contrastando una a una hasta encontrar la adecuada; este proceso da lugar a una **regla**, lo que permite categorizar instancias con absoluta precisión.

· Experimento: Agrupan un conjunto de estímulos bajo una categoría, de forma que el sujeto tiene que averiguar cuáles son los rasgos comunes a los elementos. A continuación se presenta un caso y el sujeto debe decidir si pertenece o no a la categoría anterior.

Posteriormente Ross (‘73) realizó un estudio sobre cómo se representan las categorías naturales, que no están perfectamente definidas, sino que tienen unos límites imprecisos, de forma que no han podido ser aprendidas por comprobación de hipótesis.

Concluye que las categorías se forman tanto por reglas como por prototipos, incluso mediante ambos procesos. En el conocimiento científico de categorías es más usual la categorización por reglas.

33– El cambio conceptual

En los experimentos de cambio conceptual se observa que este cambio se produce en los casos en los que se proporciona una alternativa al conflicto señalado por Piaget (mecanismo de asimilación).

Los esquemas prototípicos pueden entenderse como conjuntos de rasgos que se asocian con una categoría de modo diferencial, es decir, unos rasgos son más representativos que otros, y esto puede representarse como una red de conexiones.

El proceso por el que se establecen las conexiones es la **Regla Delta**, equivalente a la teoría de Rescorla y Wagner en el condicionamiento, que dice que cuando hay varios elementos que intentan captar una fuerza asociativa se produce una competencia de respuestas, de tal manera que en la red resultante los elementos que se asocian entre sí son aquellos que se conectaban más.

· Experimento de Gluck y Bower (78): es un estudio sobre el aprendizaje de nuevas categorías; los sujetos tenían que aprender a diagnosticar enfermedades ficticias. Demuestran que el progreso que se produce en el aprendizaje se explica por la Regla Delta.

G– EL APRENDIZAJE DEL CONOCIMIENTO PROCEDIMENTAL

Según los conductistas, el aprendizaje produce un cambio en la conducta. Al ir evolucionando hacia el Asociacionismo, pasaron a preguntarse ¿cómo es la adquisición de conocimiento? y ¿cómo se traduce esto en acciones?. A mediados de los 50 el Conductismo dejó de tener vigencia, y el aprendizaje, sobre todo el procedimental, dejó de tener tanta importancia, sin embargo a mediados de los 70 se recuperó la importancia del aprendizaje gracias a un libro de Newell y Simon sobre la solución de problemas.

La información procedimental no se recupera por propagación de la activación, ya que el conocimiento procedimental es muy rígido.

34– La arquitectura del sistema ACT* de Anderson

¿?– Almacenamiento del conocimiento procedimental

Primero se pensó que era mediante descripciones, pero no puede ser de esta forma, puesto que las personas no son capaces de verbalizar el proceso aprendido, ya que el conocimiento procedimental exige una independencia del conocimiento declarativo, una automatización.

· Experimento de Singley y Anderson (89): Los sujetos experimentales son secretarías administrativas muy diestras en mecanografía, y la tarea es aprender a utilizar un procesador de textos mediante instrucciones.

Tarea: Sobre un ejercicio ya escrito, los sujetos tienen que introducir una serie de modificaciones (cambiar un bloque de sitio, cambiar el tipo de letra, reescribir una línea...).

Se mide el número de teclas que utilizan para realizar estos cambios y el tiempo que pasan pensando cómo lo van a hacer.

Se comprueba que se produce un progreso en el aprendizaje procedimental a lo largo de seis días, disminuye el número de teclas que utilizan, lo cual quiere decir que han aprendido a utilizar las herramientas del procesador (no tienen que reescribirlo todo) y disminuye el tiempo pensando, lo cual quiere decir que han automatizado los procesos.

* Se utiliza la variable 'tiempo pensando' porque significa la activación del conocimiento declarativo; cuando

un sujeto no es experto en realizar una tarea, para ir realizándola tiene que ir pensando los pasos que tiene que hacer a continuación, por tanto tarda más tiempo; cuando un sujeto es experto en una tarea, la realiza de forma automática, por tanto la utilización de recursos es menor, y el tiempo también.

35– El aprendizaje de destrezas

El proceso de automatización consiste en traducir los pasos de la tarea a un formato de producción, que es la unidad elemental del conocimiento procedimental, lo que permite abandonar el formato declarativo.

En el aprendizaje procedimental se distinguen tres fases:

35.1– La fase cognitiva

En esta fase se aplican una serie de procesos de recuperación de información relevante y de solución de problemas. También se llama fase declarativa.

35.2– La fase asociativa

Es una fase de compilación o traducción del formato declarativo al formato de producción. Permite abandonar el formato declarativo, porque al traducir este formato al formato procedimental (procedimentalización) se almacena la información en forma de producciones, por tanto al recuperarla posteriormente se hará en forma de metas y submetas (composición), que ya no tienen un formato declarativo.

35.3– La fase autónoma

Es una fase de sintonización en la que el conocimiento procedimental se independiza cada vez más del conocimiento declarativo. De esta fase se explica que un experto no sea capaz de verbalizar el conocimiento en el cual es experto.

36– La metacognición

37– Los estudios sobre las diferencias experto–novato

37.1– El papel de los modelos mentales

37.2– Las diferencias experto–novato y los procesos

de aprendizaje procedimental

38– Tácticas y estrategias de aprendizaje

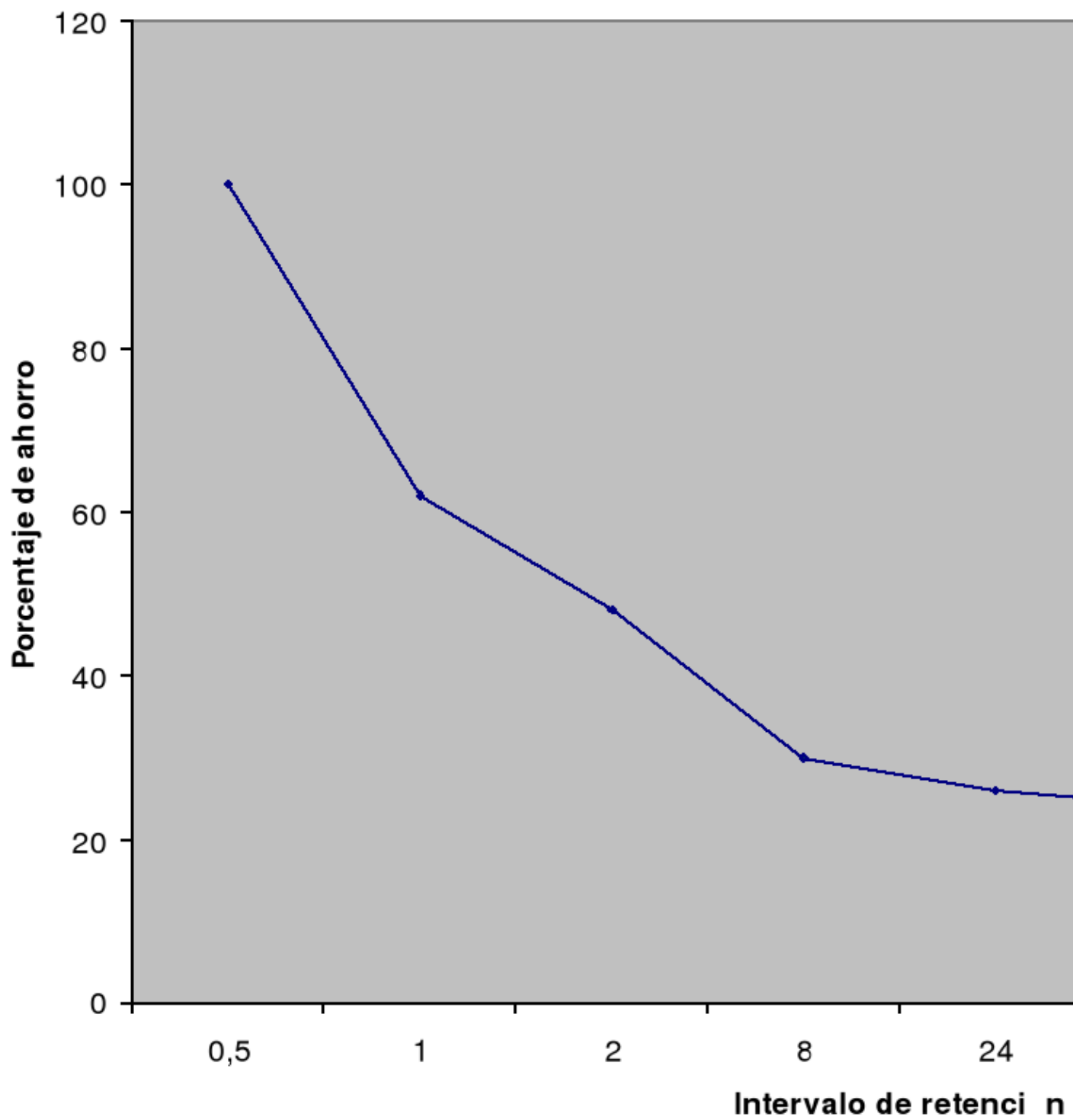
39– Inteligencia y aprendizaje

66

Aprendizaje humano y memoria. 2º Curso

1

66



RFLR

TJDJ

EADO

PEIF

cabaña

árbol

Piedra

ISLA

Círculo

Triángulo

Hexágono

MEMORIA DECLARATIVA

MEMORIA PROCEDIMENTAL

MEMORIA DE TRABAJO

APLICACIÓN

ALMACENAMIENTO

RECUPERACIÓN

EQUIPARACIÓN

EJECUCIÓN

CODIFICACIÓN

ACCIONES

MUNDO EXTERIOR

PACIENTE: XYZ

SÍNTOMAS:

- OJOS LLOROSOS
- DOLOR DE CABEZA
- TEMBLORES
- FIEBRE ALTA

ENFERMEDAD: DELTITIS

PACIENTE: JDI

SÍNTOMAS:

- OJOS ENROJECIDOS
- FIEBRE ALTA
- NAUSEAS

- TEMBLORES

ENFERMEDAD?

PACIENTES: LOD

SÍNTOMAS:

- OJOS ENROJECIDOS
- NAUSEAS
- DEBILIDAD
- TEMBLORES

ENFERMEDAD: ESTERNEA

CREAR EXPECTATIVAS

CONOC. EPISÓDICO CONOC. GENÉRICO

ESTABLECER CONDICIONES DE ACCIÓN