

MEMORIA HUMANA: INVESTIGACIÓN Y TEORÍA

Soledad Ballesteros

Universidad Nacional de Educación a Distancia

La memoria es un proceso psicológico que sirve para almacenar información codificada. Dicha información puede ser recuperada, unas veces de forma voluntaria y consciente y otras de manera involuntaria. En el estudio de la memoria, unos investigadores han destacado sus componentes estructurales mientras otros se han centrado en los procesos de memoria. En este Número Especial se recogen trabajos sobre la memoria icónica, la memoria de trabajo y memoria a largo plazo perceptiva y semántica. Varios trabajos se dedican al estudio del *priming* perceptivo y semántico para palabras, dibujos y objetos 3-D familiares y no familiares. Los resultados parece que están más en consonancia con la postura de los sistemas de memoria que con la teoría procesual.

Human memory: Research and theory. Memory is a psychological process that holds coded information. This information can be retrieved voluntarily and consciously or unconsciously. In the study of memory, some researchers have enhanced its structural components while others have considered its processes. This Special Number on memory presents papers on iconic memory, working memory, and long-term perceptual and semantic memory. A number of studies deals with perceptual and semantic priming for words, pictures and 3-D familiar and novel objects. The results support mostly the memory systems account than the transfer-appropriate processing view.

El qué y el para qué de la memoria humana

Posiblemente lo más importante para cualquier ser humano es su capacidad para almacenar experiencias y poder beneficiarse de dichas experiencias en su actuación futura. El engranaje y los mecanismos que rigen el funcionamiento de este colosal proceso psicológico funcionan con tal grado de per-

fección que la persona sana apenas es consciente de que todas sus acciones y todas sus comunicaciones verbales dependen del correcto funcionamiento de su memoria. Sin embargo, cuando la memoria falla, ya sea de manera circunstancial y momentánea, ya sea de manera permanente, el individuo se da cuenta, en medio de la frustración, de su importancia. ¿Quién no ha pasado por alguna situación social embarazosa cuando, a pesar de intentarlo con ahínco, no puede recordar el nombre de una persona a la que se está seguro de conocer? No menos frustrante es cuando creemos que hemos guardado algún objeto o documento en un lugar y comprobamos que no está donde creíamos

Correspondencia: Soledad Ballesteros
Departamento de Psicología Básica II
Universidad Nacional de Educación a Distancia
28040 Madrid (Spain)
E-mail: sballest@cu.uned.es

pero no podemos recordar en qué lugar lo hemos puesto. Sólo comprendemos el exacto valor de la memoria cuando falla.

Aunque el funcionamiento de la memoria no es totalmente perfecto, lo cierto es que cumple su función bastante bien en situaciones normales y en personas sanas. Esta función no es otra que codificar, registrar y recuperar grandes cantidades de información que resultan fundamentales para la adaptación del individuo al medio. Por esto, podemos decir sin miedo a equivocarnos que la adaptación a las demandas de la vida cotidiana es posible gracias a su funcionamiento adaptativo. La memoria se ha ido desarrollando a lo largo de la historia de la especie para responder a las necesidades de adaptación al medio y de la selección natural. La identificación del individuo peligroso, el recuerdo del lugar que constituye un refugio seguro donde resguardarse de las inclemencias, el recuerdo del lugar donde se encuentran los alimentos, han debido ser fundamentales para la supervivencia del individuo y para la adaptación de las especies.

Después de siglos de acercamiento a la memoria desde posiciones filosóficas, el interés por su estudio científico se inició a finales del siglo XIX en Alemania. Allí, Ebbinghaus decidió aplicar el método científico al estudio de un proceso tan complejo como la memoria, llevándolo al laboratorio para su estudio en condiciones controladas. Desde entonces, muchos otros investigadores han seguido sus pasos con el fin de intentar descubrir qué es la memoria, cuáles son las reglas y principios que la rigen, qué factores producen su deterioro, cómo puede mejorarse, y qué modelos o teorías son los que mejor explican su funcionamiento.

El hecho de hablar normalmente de *memoria* en singular, podría hacer pensar que la memoria humana es un sistema único. Sin embargo, la psicología experimental de la memoria ha mostrado la existencia

de distintas memorias, cada una con características, funciones y procesos propios (v.g., Baddeley, 1990; Ballesteros, 1994; Ruiz-Vargas, 1994; Schacter, 1996; Tulving, 1983). A lo largo de la historia del estudio científico de la memoria, unos teóricos han acentuado sus aspectos estructurales, otros los procesos implicados en la memoria, y otros aún los sistemas diferentes de memoria que existen en el cerebro humano (v.g., Atkinson y Shiffrin, 1968; Craik y Lockhart, 1975; Roediger, 1990; Squire, 1987; Tulving y Schacter, 1990).

Este número Monográfico sobre *Memoria Humana* es una muestra de la variedad de «memorias» existentes y de los diversos enfoques y modos de investigación empleados por los psicólogos a la hora de abordar su estudio.

El modelo estructural de la memoria humana

En los comienzos de la psicología cognitiva, Broadbent (1958) propuso el primer modelo estructural del procesamiento de la información en el sistema cognitivo humano. Este modelo representa el primer diagrama que muestra cómo fluye la información a través del sistema de procesamiento de la información y lo que ocurre con la información atendida y no atendida.

Otros psicólogos de aquella época, interesados más directamente en el estudio de la memoria, propusieron también modelos estructurales semejantes al modelo de Broadbent para intentar dar sentido a los resultados de sus investigaciones. De entre esos modelos, el que más ha influido en la investigación posterior sobre la memoria humana ha sido el propuesto por Atkinson y Shiffrin (1968). Dicho modelo se denomina *modelo estructural* o *modelo modal* porque hace hincapié en la existencia de varias estructuras o almacenes diferentes de memoria.

Los registros sensoriales: La memoria icónica

La primera de estas estructuras de memoria son los *registros sensoriales*. Se trata de almacenes de gran capacidad y duración muy limitada en los que se retiene brevísimamente la información sensorial que llega en paralelo a partir de las diversas modalidades. La retención de la información en los registros sensoriales es, por lo general, de menos de 1 segundo. Se trata de un tipo de memoria muy próxima a la percepción. Las memorias sensoriales más estudiadas han sido hasta el momento la visual y la auditiva, conocidas como memoria icónica y ecoica, respectivamente. También se tiene evidencia de que existe memoria sensorial asociada al procesamiento de la información en el sistema háptico.

La memoria icónica se trata de un almacén de memoria visual que tiene gran capacidad pero muy corta duración, en el que se registra información sensorial precategórica. La evidencia disponible sobre la capacidad de este almacén es indirecta ya que procede de los resultados obtenidos con la técnica del informe parcial.

Marcos-Ruiz, Rato y Lechuga (en este número) utilizan el procedimiento ideado por Averbach y Coriell (1961) con series de 7 u 8 caracteres para estudiar el efecto de la demora de selección sobre el informe parcial con clave visual. Los resultados muestran que el número de errores de localización son más numerosos que el número de intrusiones. Marcos-Ruiz y colaboradores han replicado los resultados clásicos empleando series de 4 caracteres, en lugar de 7 u 8 como Averbach y Coriell. El número de caracteres empleados en su estudio está dentro del límite de la capacidad de aprehensión de los observadores. Los resultados muestran que a medida que aumenta la demora del selector la precisión disminuye. El análisis de los errores de localización mues-

tra que las demoras más largas producen más errores de este tipo. Los autores discuten los problemas que sus resultados plantean a las teorías propuestas hasta ahora para explicar los errores de localización.

Memoria a corto plazo y memoria de trabajo

Un abundante número de investigaciones realizadas en los años sesenta y principios de los setenta fue proporcionando un gran cúmulo de resultados que parecían diferenciar entre dos almacenes de memoria, el de la *memoria a corto plazo* y el de la *memoria a largo plazo*. Aunque al principio parecía que existía un gran número de fuentes que apuntaban a la existencia de estos dos últimos almacenes de memoria, y por tanto, que podían explicarse mediante el modelo de Atkinson y Shiffrin, resultados posteriores pusieron al modelo en apuros (ver Ballesteros, 1994, cap. 18). Estos problemas hicieron que, con el paso del tiempo, los investigadores fueran perdiendo interés en el modelo estructural, lo que unido al surgimiento de otros enfoques dentro de la psicología científica dieron lugar en los años setenta y comienzo de los ochenta al enfoque de los *niveles de procesamiento* (al que nos referiremos más adelante) y al de la *memoria de trabajo*.

El modelo estructural de memoria concedía gran importancia al almacén de memoria a corto plazo o estructura de memoria que sirve para mantener activa la información unos cuantos segundos mientras el sistema realizaba otras tareas cognitivas. Aunque ésta fue una idea bastante generalizada, Baddeley y Hitch (1974) fueron los que estudiaron en profundidad cómo funciona la memoria de trabajo. Estos investigadores pusieron a prueba la hipótesis de la existencia de una memoria de trabajo o memoria activa utilizando la llamada tarea dual. Para ello, pidieron al observador que realizara

una tarea (tarea secundaria) que exigiera la utilización de gran parte de la capacidad de la memoria de trabajo (v.g., amplitud de memoria de dígitos). Concurrentemente, le pidieron que realizara otra tarea (tarea primaria) que supuestamente dependía también de la memoria de trabajo (por ejemplo, una tarea de aprendizaje, de comprensión o de razonamiento). Lo esperado en concordancia con la hipótesis de la memoria de trabajo fue que la realización de la tarea secundaria produciría una disminución considerable en la actuación en la tarea cognitiva.

Los resultados mostraron que el tiempo necesario para realizar la tarea primaria aumentó de forma sistemática en función del aumento de la carga de memoria impuesta por la tarea concurrente de repetición de dígitos. Este resultado es consistente con la hipótesis de la existencia de la memoria de trabajo. Sin embargo, el efecto no fue desproporcionado y la tasa de errores permaneció constante en torno al 5%, incluso cuando la carga de memoria llegó a ser de ocho dígitos. Para explicar este resultado Baddeley y Hitch propusieron que la memoria a corto plazo, en vez de ser una memoria unitaria, debía estar formada por varios elementos. En concreto, propusieron la existencia de un *ejecutivo central* que desempeñara el papel del control atencional. Este ejecutivo central puede relacionarse con el *sistema atencional anterior* de Posner y Peterson (1990). Además, habría dos sistemas subsidiarios, *el bucle articulatorio* y *la agenda visoespacial*. El primero sería el encargado de conservar transitoriamente la información auditiva y estaría relacionado con el tratamiento de los contenidos del lenguaje oral, mientras que el segundo sistema sería el encargado de la conservación transitoria de la información visoespacial y el procesamiento de las imágenes mentales.

Hasta el momento, *el bucle fonológico* ha sido la parte del sistema de memoria sobre

la que más se ha investigado. Esta parte de la memoria de trabajo estaría formada por el *sistema de control articulatorio* (sistema de repetición verbal) y por el *almacén fonológico* que es un sistema de almacenamiento de tipo verbal que mantiene la información durante unos dos segundos. El sistema de control articulatorio tiene como función la actualización de los estímulos que están en el almacén articulatorio mediante la repetición subvocal. Según Baddeley (1990), la supresión articulatoria hace que el material visual no pueda ser codificado, pero no influye en la codificación del almacén auditivo. La agenda visoespacial sería la encargada de almacenar información de tipo visual y espacial un corto período de tiempo.

El modelo propuesto por Baddeley y Hitch explica más adecuadamente los resultados experimentales que la memoria a corto plazo. El bucle articulatorio parece ser el componente de la memoria de trabajo que está directamente implicado en el aprendizaje de la lectura, en aprender a hablar y en la comprensión del lenguaje oral.

La primera medida válida para evaluar la capacidad de la memoria de trabajo fue la prueba de amplitud de lectura construida por Daneman y Carpenter (1980). En esta prueba, el participante debe leer una serie de frases y a la vez debe controlar la última palabra de cada frase para poder recordarla después. La puntuación en esta prueba es el número máximo de palabras que el observador es capaz de recordar correctamente. Más recientemente los investigadores han utilizado otras tareas complejas duales para evaluar la memoria de trabajo (ver Rosen y Engle, 1997). Todas estas medidas parecen reflejar un mecanismo común que resulta fundamental para el funcionamiento cognitivo, ya que las medidas de la capacidad de la memoria de trabajo tienen un alto poder predictivo sobre la actuación en una gran variedad de tareas cognitivas como la comprensión lectora (Daneman y Carpenter,

1980), la comprensión del lenguaje (King y Just, 1991), la escritura (Benton, Kraft, Glover y Plake, 1984), y aprendizaje complejo (Kyllonen y Stephens, 1990).

Baqués y Sáiz (en este número) utilizan dos medidas compuestas de memoria (amplitud de frase + palabra y amplitud de suma + dígito) y dos medidas simples (amplitud de memoria de dígitos y amplitud de memoria de palabras) para estudiar la influencia de la memoria de trabajo en la habilidad lectora en muestras de niños de 6 y 7 años. Por lo general, los investigadores han utilizado en sus estudios muestras de observadores con gran dominio de la habilidad lectora por tratarse la mayoría de estudiantes universitarios. Baqués y Sáiz estudian si la relación encontrada por otros investigadores entre habilidad lectora y memoria de trabajo podía obtenerse también con una muestra de niños que se encontraban en un estadio inicial del aprendizaje de la lectura. Los resultados han mostrado que, al menos en los primeros años de aprendizaje de la lectura, las medidas simples pueden resultar tan eficaces como las compuestas a la hora de diferenciar entre buenos y malos lectores.

Un modelo de memoria para estímulos presentados a través del tacto

Los investigadores de la memoria han utilizado preferentemente estímulos verbales siendo las modalidades a las que habitualmente se han presentado los estímulos, la visión o la audición. A pesar de la supremacía del número de estudios que han utilizados materiales verbales, también han sido numerosos los estudios realizados con estímulos pictóricos y han comprobado después la memoria de reconocimiento (v.g., Rock y Gutman, 1981).

La pregunta que se plantea Susanna Millar (en este número) es si la modalidad a la que se presenta la información influye en la

forma en que se recuerda, y si es necesario incluir la modalidad perceptiva de los *inputs* en los modelos de memoria. La respuesta es que sí, ya que las condiciones perceptivas en las que ocurren los *inputs* y las uniones entre percepción y sistemas de respuesta constituyen una parte esencial del tipo y de la cantidad de información disponible y de cómo esa información se procesa y se recuerda.

Hay que tener en cuenta que el tacto, a diferencia de la visión o la audición, no constituye una modalidad única (ver Ballesteros, 1999). El tacto es un sistema perceptivo que reúne y combina diversos tipos de información que proviene de varios tipos de receptores cutáneos, potenciada por la realización de movimientos manuales. Dichos movimientos proporcionan al perceptor información cinestésica obtenida a partir de los músculos, tendones y articulaciones. Como señala Millar, el tamaño, el significado y la familiaridad de los estímulos, así como la información disponible y el tipo de tarea son elementos importantes en el tacto. En el presente artículo, Millar revisa la memoria a corto plazo de configuraciones de líneas realzadas no familiares, en lugar centrarse en el reconocimiento de objetos tridimensionales. La pregunta que se hace Millar es qué información está disponible en el procesamiento de la información en condiciones de tacto activo, y qué efectos tienen en la memoria.

Los resultados revisados en la primera parte de su artículo sugieren una visión de la memoria de trabajo más compleja que la idea de memoria a corto plazo propuesta como un sistema de memoria único. En esta parte, presenta resultados provenientes de su propia investigación y de la de otros investigadores que sugiere la existencia de efectos táctiles específicos de la modalidad que pueden separarse experimentalmente de la recodificación verbal de los *inputs*. Parece que existe memoria táctil para formas sin sentido, pero sólo para dos o tres elementos.

Por lo que respecta a la memoria de reconocimiento, en las primeras etapas del aprendizaje el reconocimiento táctil es bastante limitado, aunque no ocurre lo mismo para objetos familiares y formas tridimensionales (Ballesteros, Manga y Reales, 1997; Klatzky, Lederman y Metzger, 1985; Millar, 1974). Estas diferencias pueden explicarse porque las formas tridimensionales proporcionan más claves de referencia útiles para la codificación espacial. Las dos manos, cuando se mueven conjuntamente durante la exploración de objetos, actúan mutuamente como marcos de referencia que ayudan a localizar sus partes características. Por el contrario, las configuraciones de líneas realizadas suelen explorarse con un sólo dedo, lo que hace difícil poder relacionarlas con marcos de referencia centrados en el eje corporal. Sin embargo, cuando se explora con dos dedos y éstos se colocan sobre los estímulos, alineados con el eje corporal, el tacto produce los mismos resultados que la visión (v.g., Ballesteros, Millar y Reales, 1998; Millar, Ballesteros y Reales, 1994). La idea es que la codificación espacial depende de la cantidad de información de referencia redundante disponible. Esta hipótesis puede explicar el buen reconocimiento de objetos tridimensionales no familiares.

En la segunda parte, Millar revisa también los resultados de una serie de experimentos que han mostrado que los patrones de movimientos también están representados en la memoria a corto plazo. Este resultado parece indicar la repetición mental de movimientos en condiciones en las que por tratarse de ciegos congénitos ni han podido utilizar ni utilizan en el momento de la prueba información visual. Además se sabe que la repetición mental de movimientos mejora la actuación de los adultos con visión y es una técnica utilizada en el deporte.

Los resultados presentados por Millar sugieren la necesidad de añadir un bucle táctil-

movimiento al modelo de memoria de trabajo. Dicho bucle sería semejante al bucle fonológico propuesto por Baddeley. Como señala Millar para que funcione económicamente, el sistema de procesamiento de la información debería acceder a la información contenida en la memoria visoespacial a largo plazo, a la información egocéntrica que sirve de marco de referencia y al conocimiento procedimental. El sistema debería poder acceder de modo flexible para responder a las demandas de la tarea. La propuesta es que el «ejecutivo central» podría realizar esta función de un modo eficiente. La recuperación de la información a partir de la memoria a largo plazo

Influencia del contexto

Se ha solido comparar la memoria humana con una biblioteca por la forma como está organizada y por su funcionamiento. Cuando el sistema de almacenamiento de la información es eficaz y bien organizado, la recuperación de la información va a depender de la codificación realizada en un primer momento de dicha información. Si la codificación inicial es buena, no habrá problemas a la hora de encontrar lo que buscamos. El concepto de recuperación entró en el ámbito de la psicología experimental de la memoria bastante tarde. El psicólogo canadiense Endel Tulving fue el investigador de la memoria que puso de manifiesto la importancia de la recuperación de la información almacenada en la memoria a largo plazo del observador. Los estudios de Tulving (1967) fueron los primeros que mostraron que en la memoria está disponible una gran cantidad de información. El problema es que no podemos acceder a ella para recuperarla eficazmente. La idea de Tulving fue que probablemente la información estuviera disponible en la memoria pero el problema es que, a veces, no se encuentran las señales efectivas que conducen a una recuperación

eficiente. Como consecuencia, cuando las señales que utilizamos resultan ineficaces, se produce un fallo en la recuperación del material. Tulving evaluó con una prueba de recuerdo libre el aprendizaje de una serie de listas de palabras en dos condiciones experimentales diferentes. En una de ellas, presentaba una lista y después los sujetos tenían que recordar todas las palabras que pudieran de esa lista. Después presentaba otra lista y volvía a poner a prueba el recuerdo libre de las palabras de la lista, y así varias veces más. En la segunda condición varió el procedimiento. Comenzaba presentando una lista y después los participantes tenían que recordar en tres ocasiones sucesivas todas las palabras que pudieran de la lista. Lo importante fue lo que sucedió en esta segunda condición. En cada ensayo, los participantes recordaron aproximadamente el mismo número de palabras, pero las palabras recordadas variaban de ensayo a ensayo. Tulving interpretó estos resultados en el sentido de que en la memoria de los observadores estaban almacenadas casi todas las palabras aunque a pesar de estar disponibles, no podía acceder a todas ellas en cada ensayo.

El trabajo pionero de Tulving y colaboradores (Tulving, 1967; Tulving y Osler, 1968) mostró que se pueden reconocer muchos más elementos de una lista que se pueden recordar, lo que indica que han registrado en la memoria mucha más información de la que pueden recuperar. Pero, además, demostró la conveniencia de utilizar claves que ayudasen a la recuperación del material almacenado en la memoria a largo plazo. Para explicar las diferencias entre reconocimiento y recuerdo, Tulving y Thomson (1973) propusieron el *principio de la codificación específica*. Según este principio, existe una estrecha relación entre la codificación de los elementos en la memoria y su recuperación posterior. En este sentido, cualquier clave asociada a un elemento durante la fase de

codificación, podrá facilitar su recuperación en la fase de recuerdo posterior.

Una línea de investigación relacionada con la anterior es la dedicada al estudio del *efecto del contexto ambiental* en el recuerdo. Algunos de los trabajos iniciales parecían sugerir que las palabras estudiadas en un determinado contexto espacial, o en una determinada habitación, se recuerdan mejor cuando la prueba de memoria se realiza en el mismo contexto (habitación) que cuando se cambia de contexto (v.g., Godden y Baddeley, 1980; Smith, Glenberg y Bjork, 1978). Sin embargo, los resultados del efecto del contexto ambiental en la memoria han mostrado hasta el momento ser bastante escurridizos porque la variable contexto ambiental ha resultado difícil de manipular experimentalmente (v.g., Fernández y Glenberg, 1985).

Alonso y Fernández (en este número) presentan los resultados de cuatro experimentos en los que han utilizado palabras como estímulos y el paradigma del olvido dirigido. La hipótesis que someten a contrastación experimental es que el recuerdo de las palabras señaladas con la instrucción de olvidar se vería más afectado por el cambio de contexto ambiental que las señaladas con la instrucción aprender. Si los observadores relacionan los estímulos verbales asociados con la instrucción «recordar», diferenciándolos de los marcados con la instrucción «olvidar», y los procesan más profundamente al relacionarlos con otras palabras de la misma lista, cabría esperar que los primeras se recordaran mejor que los segundos. Por otro lado, Alonso y Fernández esperaban que las palabras seguidas de la instrucción «olvidar» producirían mejor recuerdo cuando los observadores aprenden y tienen que recordar en el mismo contexto que cuando cambian de contexto. Los resultados mostraron que las palabras marcadas con la instrucción «aprender» produjeron un recuerdo significativamente superior a las

marcadas con la instrucción «olvidar». Sin embargo, ninguno de los cuatro experimentos que realizaron produjo mejor recuerdo de las palabras marcadas con la consigna «olvidar» cuando la prueba de recuerdo se realizó en el mismo contexto ambiental, comparado con la condición en la que se cambió el contexto.

Memoria implícita y memoria explícita

Un amplio número de contribuciones a este Monográfico hay que encuadrarlas dentro de la investigación realizada en el ámbito de la memoria a largo plazo. La aparición de una serie de disociaciones en el laboratorio, tanto con sujetos normales como con pacientes amnésicos, entre tareas de memoria implícitas y explícitas ha disparado el interés de los psicólogos experimentales. Por definición, las pruebas de memoria explícita exigen la recuperación voluntaria de un evento previamente almacenado en la memoria. La recuperación es intencional y la persona es consciente del producto recuperado. Por el contrario, las pruebas de memoria implícita no requieren la recuperación intencional de la información previamente almacenada en la memoria. Se trata de pruebas no intencionales, también conocidas como pruebas indirectas. Por lo general, en estas pruebas se pide a las personas que nombre, identifique, categorice o evalúe el estímulo en función de alguna dimensión. En estas pruebas se dice que existe memoria implícita cuando la actuación en la tarea es mejor con los estímulos presentados previamente (en la fase de estudio) que con los estímulos nuevos.

Especial interés reviste la aparición de disociaciones en la actuación de observadores sanos y enfermos en las pruebas implícitas y en las explícitas. Por ejemplo, mientras los enfermos amnésicos no se diferencian de las personas sanas en las pruebas de memoria implícita, su actuación en las pruebas

explícitas es muy deficiente (v.g., Shimamura, 1986; 1989). Por otro lado, la codificación semántica o significativa del material produce mejor memoria explícita que la codificación superficial. Sin embargo, no ocurre lo mismo en pruebas de memoria implícita (v.g., Jacoby y Dallas, 1981; Reales y Ballesteros, 1999; Schacter, Cooper y Delaney, 1990). Además, se encontró que el cambio de algunos rasgos superficiales de los estímulos entre el estudio y la prueba influía negativamente en la actuación en las pruebas de memoria implícita pero no en las pruebas explícitas (v.g., Roediger y Blaxton, 1987). Estas y otras disociaciones encontradas en la actuación con pruebas implícitas y explícitas han dado lugar a la propuesta de que existen distintos *sistemas de memoria* relacionados con ambos tipos de recuperación de la información (Tulving y Schacter, 1990).

Memoria implícita y explícita para objetos familiares y no familiares presentados hápticamente

Como ocurrió con la investigación realizada en el marco del modelo estructural de memoria y del modelo de la memoria de trabajo, la mayoría de los estudios destinados a intentar diferenciar las características de la memoria implícita y de la memoria explícita han utilizado palabras presentadas visual o auditivamente como estímulos. Con menor frecuencia se han utilizado también dibujos de objetos presentados visualmente, siendo prácticamente inexistente los estudios realizados en otras modalidades sensoriales.

Ballesteros, Reales y Manga (en este número) presentan los resultados de dos experimentos que muestran la existencia de memoria implícita para objetos tridimensionales presentados hápticamente, en condiciones sin visión. En el primer experimento se utilizaron objetos familiares mientras que en el segundo los estímulos fueron objetos tri-

dimensionales no familiares. Para éstos estímulos no existen representaciones mentales previas a la fase de estudio, ni el observador puede recuperar a partir de su memoria su nombre ni su significado. En ambos casos se encontró un efecto de *priming* de repetición significativo y disociaciones entre las pruebas de memoria implícita y explícita.

Como ya señalamos, los estudios visuales han mostrado que el cambio en ciertas variables perceptivas de la fase de codificación a la fase de prueba de memoria parecen influir sobre la memoria implícita, hasta el punto de que pueden hacer desaparecer el *priming* de repetición. Sin embargo, parece que no influyen en las pruebas de memoria explícita. Por otro lado, también se sabe que la memoria implícita no es hiperespecífica ya que no todas las variables perceptivas influyen en el efecto de repetición. Los resultados de los estudios visuales sugieren que el *priming* de repetición es sensible únicamente a aquellos cambios relacionados con la forma y la estructura de los objetos. En el primer experimento con objetos familiares, la memoria implícita se evaluó con una prueba de identificación rápida del objeto y la memoria explícita con una prueba de reconocimiento. Se estudió, además, la influencia de un factor senso-perceptivo como es la sensibilidad cutánea en ambos tipos de memoria. La hipótesis puesta a prueba fue que si la facilitación, o *priming* de repetición, depende de la construcción de una descripción estructural del objeto producida durante la codificación del estímulo (v.g., Tulving y Schacter, 1990) cuando los observadores usen guantes mientras realizan la prueba implícita, no debería reducir la facilitación porque no se deteriora la descripción estructural del objeto. Por otro lado, de acuerdo con los resultados obtenidos en visión (v.g., Cooper, Schacter, Ballesteros y Moore, 1992), se esperaba que esta misma manipulación deteriorara el reconocimiento. Por tanto, se esperaba que la utilización de guantes durante la realización de la prueba

de reconocimiento produjera un deterioro en la prueba de memoria explícita. Los resultados confirmaron la hipótesis. La facilitación fue significativa en todos los casos, lo que sugiere que la información sensorial no desempeña un papel fundamental en el *priming* de repetición háptico. Por el contrario, el reconocimiento explícito fue inferior cuando la exploración se realizó con guantes.

Los resultados del estudio con objetos familiares indicaron que la memoria implícita háptica no parece estar influida por factores sensoriales. En el segundo experimento la cuestión planteada fue si sería posible mostrar la existencia de memoria implícita para objetos no familiares. Es importante tener en cuenta que los observadores carecían de representaciones mentales previas de estos objetos, anteriores a la fase de codificación de los mismos. Además, no podían atribuirles un nombre. La memoria implícita se evaluó mediante una tarea de detección de la simetría o asimetría de los objetos estudiados y otros tantos no estudiados en dos condiciones que diferían en la profundidad de la codificación (estructural y semántica). Los resultados mostraron que la facilitación fue significativa cuando los objetos se codificaron estructuralmente, pero no cuando se codificaron semánticamente. El reconocimiento, sin embargo, fue superior en el grupo que codificó los objetos semánticamente. En conclusión, las medidas de memoria implícita y explícita para objetos presentados a través del tacto pueden disociarse experimentalmente, lo que sugiere que ambas medidas inciden sobre representaciones diferentes de los objetos. Los resultados son congruentes con la postura teórica de los *sistemas de memoria*.

Priming visual de objetos posibles e imposibles: El efecto de la complejidad del estímulo

Seamon y Carrasco (en este número) estudian una de las variables que han produci-

do disociaciones sistemáticas entre las pruebas implícitas y explícitas con dibujos lineales de objetos tridimensionales presentados visualmente. Esta variable es el carácter posible o imposible de los dibujos utilizados por Schacter, Cooper y sus colegas (Cooper et al., 1992; Schacter et al., 1990). Un resultado encontrado una y otra vez por estos investigadores es la existencia de memoria implícita para objetos posibles, pero no para objetos imposibles. Sin embargo, sus resultados mostraron que existe memoria explícita para ambos tipos de objetos, posibles e imposibles. El paradigma utilizado por Schacter, Cooper y sus colegas consiste en presentar a los observadores objetos posibles e imposibles en una tarea de aprendizaje incidental. Después de la fase de estudio, un grupo de observadores realizan una prueba de reconocimiento «antiguo-nuevo», y otro participa en una tarea de clasificación de los objetos presentados muy brevemente (50 ó 100 ms) en posibles o imposibles. Los resultados encontrados en todos sus experimentos muestran la existencia de *priming* (mayor precisión en la clasificación de los objetos estudiados frente a los no estudiados), pero sólo para los objetos posibles, no para los objetos imposibles. Incluso cuando aumentaron el número de exposiciones de los objetos tampoco lograron encontrar memoria implícita para los objetos imposibles (Schacter et al., 1991). Estos resultados sugieren la existencia de diferentes sistemas de memoria: el sistema de memoria episódica y el sistema de las descripciones estructurales. Del sistema episódico depende la memoria explícita mientras que del sistema de las descripciones estructurales depende la memoria implícita. Este último es el encargado de computar las relaciones entre los componentes de los objetos visuales (bordes, ángulos, caras) con el fin de construir una representación tridimensional global de cada objeto. Estas representaciones ayudan después al observador durante la realización

de la prueba implícita de decisión del objeto cuando se le pide que clasifique los objetos en posibles o imposibles. De esta forma, los observadores serían más precisos con los objetos previamente estudiados en comparación con los objetos nuevos. Sin embargo, como no encontraron facilitación con los objetos imposibles, pensaron que el sistema de las descripciones estructurales no podía calcular las representaciones tridimensionales cuando se trataba de objetos imposibles.

Seamon y sus colegas mostraron la existencia de *priming* para ambos tipos de objetos en un estudio en el que utilizaron juicios de preferencia para evaluar la memoria implícita (Seamon et al., 1995), e incluso cuando utilizaron la misma prueba de decisión del objeto (Carrasco y Seamon, 1996). Carrasco y Seamon encontraron *priming* tanto para objetos posibles como para objetos imposibles. Estos investigadores, utilizando juicios de complejidad subjetiva, comprobaron que los objetos imposibles eran percibidos subjetivamente como más complejos que los objetos posibles. Cuando igualaron los dos tipos de objetos en complejidad subjetiva, encontraron *priming* de repetición para objetos posibles e imposibles.

Seamon y Carrasco (en este número) continúan esta línea de investigación con el fin de estudiar en profundidad las condiciones que producen *priming* para los objetos imposibles. Parten de la idea de que es necesario más tiempo para la codificación de los objetos más complejos que para los menos complejos. La hipótesis que someten a contrastación experimental en el presente estudio es la siguiente: Si el *priming* en esta tarea depende de la posibilidad de construir representaciones tridimensionales del objeto durante la fase de estudio, la posibilidad o no de encontrar *priming* para los objetos imposibles dependerá del tiempo de exposición y de la complejidad del estímulo. Sea-

mon y Carrasco manipularon el tiempo de exposición durante la fase de estudio desde 900 ms a 30 s. Como era de esperar, los resultados mostraron facilitación para los objetos posibles estudiados frente a los no estudiados en todos los tiempos de exposición, largos y cortos, pero el *priming* de objetos imposibles dependía de su grado de complejidad. Sólo cuando la duración fue de 30 s encontraron *priming* para objetos imposibles, en el resto de los tiempos de exposición utilizados encontraron que la precisión en la tarea de clasificación fue superior para los objetos imposibles no estudiados en comparación con los estudiados.

Seamon y Carrasco sugieren que cuando los estímulos difieren en complejidad y los estímulos imposibles son más complejos que los posibles (como ocurre con los objetos de Schacter, Cooper y colaboradores), la actuación en la tarea implícita dependerá tanto del tipo de objeto como de las condiciones de estudio. En este sentido, los objetos posibles pueden beneficiarse de su presentación en la fase de estudio mientras que es difícil o imposible crear un representación de los objetos imposibles muy complejos. Por eso se encuentra facilitación para este tipo de objetos. Por el contrario, cuando los objetos imposibles tienen un nivel de complejidad moderado, el sistema de memoria encargado de computar las representaciones estructurales de los objetos es capaz de generar una representación de los mismos. La generación de estas representaciones estructurales de los objetos presentados previamente producirá la facilitación de los objetos estudiados frente a los no estudiados.

Priming de objetos familiares con la tarea de identificación de dibujos fragmentados

Snodgrass (comunicación personal) no pensó que sus normas estandarizadas para el conjunto de 260 dibujos de objetos familia-

res (Snodgrass y Vanderwart, 1980) y su procedimiento para la fragmentación de dibujos (Snodgrass, Smith, Feenan y Corkin, 1987) y palabras (Snodgrass y Poster, 1990) llegaron a ser tan utilizados en la investigación sobre la memoria. La prueba de fragmentación de estímulos ha sido uno de los procedimientos más utilizados para evaluar el *priming* perceptivo o de repetición. El procedimiento consiste en presentar palabras o dibujos en el nivel más fragmentado (nivel 1). Si el observador no identifica el estímulo, se presenta el estímulo fragmentado en el nivel 2, y así sucesivamente, hasta que identifica el estímulo o hasta que se llega al nivel 8 (estímulo completo). La puntuación en la prueba corresponde al nivel de fragmentación en el que el observador identifica correctamente el estímulo. Se dice que existe memoria implícita si el observador identifica los estímulos presentados en la fase de estudio a un nivel de fragmentación más bajo que los estímulos nuevos.

La presentación de palabras y dibujos en tarjetas en las que los estímulos aparecían en una progresión de más incompleta a más completo fue utilizada en los años sesenta por Gollin (1960) y Warrington y Weiskrantz (1968). El objetivo fue comprobar si se producían ganancias con la repetición de la tarea. Snodgrass y sus colaboradores en los años ochenta proporcionaron un algoritmo para Apple Macintosh que permitía borrar bloques de píxeles de las imágenes proyectadas en la pantalla del ordenador. La tasa de borrado de la imagen seguía una función exponencial. El procedimiento permite almacenar cada estímulo como imágenes fragmentadas a ocho niveles diferentes de completación. Este algoritmo puede utilizarse también con PCs. La proporción de bloques de píxeles borrados del nivel 1 al 8 es 0.91, 0.88, 0.83, 0.76, 0.65, 0.51, 0.30, y 0.00 (ver Ballesteros y Reales, 1998; Ballesteros, Reales, Carrasco y García, en revisión; Reales y Ballesteros, 1999).

Sebastián y Menor (en este número) presentan los resultados de dos experimentos con el fin de comprobar si las cuatro formas de dibujos fragmentados de Snodgrass y Corwin (1988) son equivalentes para observadores españoles. También deseaban comprobar si los atributos propuestos por esos autores predecían la actuación en una tarea implícita y otra explícita. La memoria implícita la evaluaron con la tarea de identificación de dibujos fragmentados y la memoria explícita a través de una prueba de recuerdo libre.

La conclusión a la que llegan es que el aprendizaje perceptivo no parece homogéneo en las subformas de los dibujos analizadas. Atributos como el Acuerdo de Nombre, Variabilidad de la Imagen y Familiaridad del dibujo influyen en la tarea. Sin embargo, Sebastián y Menor encontraron que ninguno de los atributos anteriores influyeron en la prueba de memoria explícita. Como señalan los autores como el procedimiento seguido en la fase de estudio y en la fase de prueba de memoria (implícita y explícita) fue distinto, no puede afirmarse sin lugar a dudas que los atributos tengan realmente efectos diferentes en los dos tipos de pruebas de memoria. Para poder hacerlo, sería necesario realizar un nuevo experimento en el que la fase de estudio sea idéntica y lo único que varíe sea el tipo de prueba utilizado para medir la memoria.

¿Cómo influye el cambio la modalidad perceptiva en la memoria implícita?

Ballesteros, Reales y Manga (en este número) revisan una serie de resultados recientes sobre el efecto de la modalidad en la memoria implícita. Estos estudios han utilizado únicamente materiales verbales presentados a dos modalidades: la visión y la audición. El resultado habitual ha sido que el *priming* perceptivo desaparece (o al menos disminuye significativamente) con el

cambio de modalidad. Este efecto se conoce como el *efecto de la modalidad*. Las principales revisiones sobre la memoria implícita basándose en estos resultados han concluido que la memoria implícita, por tratarse de una memoria perceptiva, es dependiente de la modalidad. En este artículo argumentamos que dicho efecto puede deberse al tipo de estímulos y a las modalidades elegidas para presentar los estímulos. Una serie de resultados recientes de nuestro laboratorio (Reales y Ballesteros, 1999) han mostrado la existencia de transferencia completa entre modalidades cuando se presentan objetos familiares tridimensionales a la visión y al tacto activo.

En el artículo se revisan las principales hipótesis propuestas para explicar la transferencia incompleta entre modalidades encontrada con estímulos verbales. Las principales hipótesis han sido la lingüística, la fonológica, la léxica, la conceptual, la hipótesis de la mediación de las imágenes mentales y la hipótesis de la contaminación explícita. Ninguna de estas hipótesis puede explicar todos los resultados existentes hasta el momento.

Una nueva hipótesis propuesta para explicar la transferencia completa entre visión y tacto encontrada con objetos tridimensionales es la hipótesis de la representación amodal. Esta hipótesis puede explicar la facilitación entre modalidades basándose sólo en procesos perceptivos, sin hacer referencia a los procesos semánticos. Esta hipótesis predice que el efecto de la modalidad debería desaparecer cuando las dos modalidades a las que se presentan los estímulos sean capaces de procesar el mismo tipo de información perceptiva. En el caso de los objetos tridimensionales, la información que procesan el tacto y la visión es la estructura de los objetos.

La evidencia empírica sugiere que el efecto de la modalidad encontrado en estudios intermodales anteriores parece deberse

a los estímulos utilizados (generalmente palabras) y a las modalidades a las que se presentan dichos estímulos. Cuando se presentan palabras de manera visual, lo que la visión procesa es una estimulación geométrica mientras que cuando las mismas palabras se presentan de manera oral a la modalidad auditiva, la estimulación que llega al oído es en forma de ondas acústicas. Sin embargo, cuando se presentan objetos reales a la visión y al tacto, el mismo tipo de estimulación es accesible a las dos modalidades perceptivas. Tacto y visión son dos modalidades adaptadas para procesar la forma y la estructura de los objetos tridimensionales. Nuestros resultados sugieren que descripciones estructurales similares de los objetos serían las que mediarían la facilitación observada entre el tacto y la visión. La codificación superficial o semántica de los estímulos no influyó en la memoria implícita que fue semejante en ambas condiciones. Las representaciones mentales de los objetos creadas durante la fase de estudio son presemánticas y duraderas (véase Reales y Ballesteros, 1999, Exps. 1 y 3).

Priming perceptivo versus priming conceptual

Hasta ahora, nos hemos referido a la facilitación perceptiva, entendida como el resultado de la repetición de las características perceptivas o físicas de la estimulación presentada durante la fase de codificación y la fase de prueba de la memoria. Frente a esta forma de *priming*, existe otro tipo de *priming* llamado conceptual que estaría relacionado con el significado del estímulos. Desde la postura de los sistemas de memoria, se supone que la facilitación conceptual depende del sistema de memoria semántica. Por el contrario, el llamado *priming* perceptivo o de repetición dependería del sistema de representación perceptivo (Tulving y Schacter, 1990).

Ruiz-Vargas y Cuevas (en este número) han utilizado estímulos verbales (palabras) para estudiar los efectos del *priming* perceptivo y del *priming* conceptual manipulando la variable *niveles de procesamiento* y su influencia sobre la memoria implícita. La hipótesis que pusieron a prueba fue que dicha variable produciría efectos significativos en las pruebas de memoria implícita conceptuales. Por el contrario, la manipulación de los niveles de procesamiento no debería influir en las pruebas perceptivas. Para evaluar la memoria implícita estos investigadores utilizaron dos tests de memoria considerados en la literatura como pruebas perceptivas, la prueba de completación de palabras a partir de sus tres primeras letras y la de completación de fragmentos de palabras consistente en la eliminación de letras alternativas. Como prueba conceptual ha utilizaron la prueba de generación de ejemplares a partir de una categoría. La codificación del material verbal en la fase de estudio fue de tipo estructural o de tipo semántico. Los resultados mostraron una disociación entre la prueba perceptiva (completación de palabras a partir de las tres primeras letras) y la prueba conceptual (generación de ejemplares) en función del nivel de codificación. La codificación superficial produjo más facilitación en el test perceptivo mientras que la codificación semántica produjo más facilitación en el test conceptual. Los autores interpretan que estos resultados pueden explicarse mejor dentro de la teoría de los sistemas de memoria (Tulving y Schacter, 1990) que dentro de la teoría de la transferencia apropiada de procesamiento, y son concordantes con la existencia de *priming* perceptivo y *priming* conceptual. El primero dependería de la actividad del sistema de representación perceptiva mientras que el segundo sería el resultado de la actuación del sistema de memoria semántica. La falta de facilitación en la condición de

codificación estructural en la prueba de compleción de letras, unido a que sólo obtuvieron un ligero efecto de facilitación en la condición de codificación fonética y fuerte efecto en dos tareas de codificación semántica, lleva a Ruiz-Vargas y Cuevas a cuestionarse la naturaleza perceptiva de la prueba de memoria.

Nosotros hemos encontrado resultados concordantes con estímulos no familiares y la modalidad háptica (Ballesteros et al., Experimento 2, en este número). La memoria implícita se evaluó con una prueba de clasificación de los objetos en simétricos o asimétricos. Los resultados mostraron facilitación sólo en la condición de codificación estructural, no en la semántica. Los objetos codificados estructuralmente fueron clasificados como simétricos o asimétricos más de prisa y, marginalmente, con mayor precisión que los codificados semánticamente. Por el contrario, la memoria explícita, evaluada a partir de una prueba de reconocimiento, mostró justamente el efecto contrario. Los objetos codificados semánticamente fueron mejor reconocidos que los objetos codificados estructuralmente.

Además, en otro estudio manipulamos la variable niveles de procesamiento de forma intrasujetos en un estudio sobre *priming* intermodal visión/tacto (y tacto/visión) con objetos familiares (Reales y Ballesteros, 1999; ver Ballesteros et al., en este número). Evaluamos la memoria implícita con una prueba consistente en identificar rápidamente los objetos. Los resultados (Exp. 1) mostraron que la codificación superficial o semántica de los objetos durante la fase de estudio no influyó ni en la facilitación intermodal (condiciones tacto/visión y visión/tacto), ni en la facilitación intramodal (condiciones visión/visión y tacto/tacto). El *priming* fue significativo y de magnitud equivalente en todas las condiciones.

Priming semántico y fonológico de palabras y dibujos

Bajo, Puerta-Melguizo y Gómez-Ariza (en este número) estudian las posibles disociaciones entre los sistemas a los que acceden palabras y dibujos, así como el orden en el que se produce el acceso a los mismos. El procedimiento utilizado para obtener el *priming* es el correspondiente al *priming* semántico, y es diferente al perceptivo o de repetición. El procedimiento consiste en presentar un estímulo de preparación (*prime*) seguido de un estímulo objetivo (*target*). El *prime* guarda siempre algún tipo de relación (v.g., semántica, asociativa, fonética o visual) con el estímulo objetivo al que el observador debe responder. Se demuestra que existe facilitación cuando la relación que guardan los dos estímulos es efectiva y relevante para la tarea, y la actuación es mejor comparada con una condición control en la que no existe esa relación entre los dos estímulos. La facilitación se mide de ensayo a ensayo.

Las teorías de la codificación dual suponen que dibujos y palabras se almacenan en sistemas diferentes en función del tipo de información (en un caso visual y en el otro verbal). Estos modelos predicen que el patrón de facilitación dependerá de las distintas combinaciones de estímulos preparación y objetivo. Cuando ambos estímulos son del mismo tipo (los dos son palabras o los dos son dibujos) la facilitación debe ser superior a cuando son de distinto tipo (dibujo-palabra o palabra-dibujo). Bajo (1988) puso a prueba esta hipótesis manipulando el tipo de tarea (denominación o categorización) y el tipo del estímulo preparación y del estímulo objetivo en todas sus combinaciones posibles (dibujo-dibujo, palabra-palabra, palabra-dibujo y dibujo-palabra). El estímulo preparación permanecía en la pantalla 1000 ms, seguido por una máscara y por el estímulo objetivo. Los dos estímulos

de cada par podían estar relacionados (osoleón) o no relacionados (bicicleta-león). Los observadores respondían sí o no, presionando la tecla correspondiente. Bajo obtuvo facilitación en todas las combinaciones de los estímulos cuando la respuesta requería procesamiento semántico (tarea de clasificación). Sin embargo, en la tarea de denominación sólo obtuvo una facilitación semejante a la obtenida en la tarea de categorización cuando el estímulo objetivo era un dibujo pero cuando era una palabra, la facilitación fue muy pequeña. La facilitación dependió, por tanto, de que la tarea exigiera procesamiento semántico. En tareas de categorización es necesario el procesamiento semántico, independientemente de que los estímulos sean palabras o dibujos. Sin embargo, en tareas de denominación sólo apareció facilitación cuando el estímulo objetivo era un dibujo. Como señala Bajo para poder nombrar un dibujo es preciso que el observador acceda a su representación semántica. Sus resultados concuerdan con las predicciones de las teorías de acceso diferencial. El observador, ante dibujos o palabras debe acceder al mismo tipo de representación semántica pero las diferencias entre ellos podrían deberse a las diferencias en el curso temporal de la activación de los distintos tipos de estímulos.

En este estudio, el objetivo fue comprobar el curso temporal del acceso a palabras y dibujos. Para ello, limitaron el tiempo de exposición de los estímulos de preparación (32 y 50 ms) y variaron el tipo de estímulo de preparación. La relación entre ambos estímulos fue semántica. Los resultados obtenidos apoyarían una teoría que suponga que dibujos y palabras acceden al mismo tipo de representación, no a dos tipos representaciones situadas quizás en dos sistemas diferentes como proponen las teorías duales. Lo que ocurre es que ambos tipos de estímulos se diferencian en el orden en el que se produce el acceso.

El conocimiento implícito

Lo mismo que ocurrió con la memoria, durante los últimos años se ha propuesto que el aprendizaje humano puede funcionar de modo explícito y de modo implícito. En el primero, requiere atención y puede generar reglas que contribuyen al aprendizaje. En el segundo, apenas intervienen los procesos estratégicos. Cañas, Quesada y Antolín (en este número) señalan que aprendizaje implícito y memoria implícita pueden ser manifestaciones del mismo sistema cognitivo capaz de procesar información de forma inconsciente. Este sistema se diferencia del sistema consciente. Desafortunadamente, hasta este momento la investigación realizada en torno a la memoria implícita y la referente al aprendizaje implícito apenas si ha tenido algún punto de contacto. Estos investigadores señalan la necesidad de integrar dentro de un marco teórico único la investigación realizada en ambos procesos cognitivos.

Cañas y colaboradores han replicado el estudio de Lee y Vakoch (1996). Los resultados esperados fueron que el aprendizaje implícito daría lugar a un efecto de transferencia negativa mientras que el aprendizaje explícito daría lugar a una transferencia positiva. Durante la realización del experimento, los observadores tenían que interactuar con un sistema dirigido por ecuaciones desconocidas. Su tarea consistió en intentar que ciertas variables de la tarea adoptasen ciertos valores.

Los resultados obtenidos replicaron los de Lee y Vakoch (1996). El grupo con ecuación simple se benefició de la experiencia previa mientras la actuación del grupo con ecuación compleja se vio empeorada por la experiencia previa. El grupo con ecuación compleja en la fase de aprendizaje fue menos flexible que el grupo con ecuación simple.

Memoria y publicidad

Sáiz, Baqués y Sáiz (en este número) estudian los factores que favorecen la adquisición y recuerdo posterior de los mensajes publicitarios. Los autores consideran que la situación de recepción del mensaje publicitario es una situación implícita. Los receptores del mensaje se exponen a la publicidad sin intentar poner en funcionamiento su memoria voluntaria. En este estudio manejan la situación de recepción del mensaje como una tarea de adquisición implícita (situación incidental) aunque la forma como evalúan la memoria fue explícita. La situación del anuncio en la secuencia, su duración y la repetición de la marca influyen en el recuerdo. Además de estos factores, otros como el color, la música o la contextualización influyen también de manera notable.

El deterioro de la memoria en la enfermedad de Alzheimer

La enfermedad de Alzheimer es una enfermedad degenerativa que va haciéndose más grave a medida que la enfermedad avanza. Se trata de una demencia progresiva asociada a la aparición de placas y nudos neurofibrilares que se extienden de un modo difuso por distintas regiones de la corteza cerebral y el hipocampo (Henderson y Finch, 1989; Morris y Kopelman, 1986). A pesar de que la neuropatología de la enfermedad es difusa, al principio estas placas se concentran sobre todo en la región temporal media diencefálica y en el hipocampo. Con todo, se trata de un grupo de enfermos heterogéneo. La zona diencefálica está implicada en el establecimiento de nuevas memorias explícitas. Se trata de un sistema que permite integrar los distintos componentes de la vida diaria en registros integrados de experiencia (lo que vemos, oímos, pensamos, sentimos). Esta zona es vital para el establecimiento de la memoria episódica y

también contribuye a la formación de nuevas memorias semánticas (Schacter, 1996).

Uno de los primeros y más pronunciados síntomas de la enfermedad es el déficit severo de la memoria. Los síntomas suelen iniciarse con la imposibilidad de encontrar las palabras, de describir cosas, o con una tendencia a olvidar apagar la lumbre o cerrar la puerta de su casa. La amnesia suele ser la única señal patológica que presenta el enfermo hasta que se produce un deterioro global inevitable de su funcionamiento intelectual. En la actualidad existe un gran interés en comprender la naturaleza de la deficiencia de la memoria en esta enfermedad. El paciente de Alzheimer presenta ciertos parecidos con el paciente amnésico ya que muestra deficiencias en la memoria explícita evaluada a través del recuerdo libre. Estas deficiencias son más pronunciadas en la memoria a largo plazo. En cuanto a la memoria de trabajo, parece que el funcionamiento del bucle articulatorio de la memoria de trabajo de los enfermos de Alzheimer y de los amnésicos es bastante normal. Sin embargo, ambos tipos de pacientes difieren ya que los primeros presentan trastornos de la memoria de trabajo. Los pacientes de Alzheimer presentan un déficit en la amplitud de memoria verbal y espacial (Spinnler, Della Sala, Bandera y Baddeley, 1988).

Mientras los pacientes amnésicos presentan una memoria explícita muy deficiente junto a una memoria implícita normal, los escasos estudios realizados parecen indicar que los pacientes de Alzheimer presentan una actuación deficiente en ambos tipos de pruebas (v.g., Butters, Heindel y Salmon, 1990).

Peraíta, Galeote y González-Labra (en este número) estudian las alteraciones semánticas-categoriales en un grupo de pacientes con demencia tipo Alzheimer comparando su actuación con la de un grupo control de personas sanas. La evaluación la realizaron mediante tareas de definición de categorías,

analogías semánticas y tareas de clasificación libre y dirigida. Los resultados de este estudio muestran una gran variabilidad entre-sujetos, tanto en el grupo de enfermos leves como en el de enfermos moderados. Según Peraña et al., éste sería el patrón de resultados que podría esperarse de esta enfermedad caracterizada por la aparición de lesiones difusas. El grupo de pacientes de Alzheimer producen muchos menos atributos que el grupo control, pero no parece que haya deterioro selectivo de ciertas categorías semánticas. Sin embargo, los perfiles de distribución de las categorías es muy semejante en los distintos grupos. En la tarea de analogías semánticas, existe un deterioro en el

rendimiento. Dicho deterioro aumenta con el grado de enfermedad aunque no se encontró un deterioro selectivo en el tipo de relación conceptual analizada. Los resultados muestran la existencia del mismo patrón de dificultad en los dos grupos de pacientes de Alzheimer y el grupo control, siendo la relación parte-todo la más sencilla, seguida por la relación taxonómica y funcional. En las tareas de clasificación, aparece también un deterioro en los pacientes de Alzheimer comparado con el grupo control. Los resultados de este trabajo muestran la complejidad de la enfermedad y su inexorable curso progresivo hacia la pérdida de las capacidades cognitivas en general de estos enfermos.

Referencias

- Averbach, E., y Coriell, A. S. (1961). Short-term memory in vision. *Bell System Technical Journal*, 40, 309-328.
- Atkinson, R. C., y Shiffrin, R. M. (1968). Human memory. A proposed system and its control processes. En K. W. Spence y J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation*, Vol. 2 (pp. 89-195). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D. (1968). A three-minute reasoning test based on grammatical transformations. *Psychonomic Science*, 10, 351-342.
- Baddeley, A. (1990). *Human memory. Theory and practice* (Edición revisada, 1997). Hove, U.K.: Psychology Press.
- Baddeley, A. D., y Hitch, G. (1974). Working memory. En G. A. Bower (De.), *Advances on Learning and Motivation*, Vol. 8 (pp. 47-90). New York: Academic press.
- Ballesteros, S. (1994). *Psicología general. Un enfoque cognitivo* (Edición revisada, 1997). Madrid: Universitat.
- Ballesteros, S. (1999). Percepción táctil y háptica. En Sánchez-Cabaco y J.M. Arana (Eds.), *Psicología de la atención y de la percepción*. Madrid: Alianza.
- Ballesteros, S., Manga, D., y Reales, J. M. (1997). Haptic discrimination of bilateral symmetry in two-dimensional and three-dimensional unfamiliar displays. *Perception & Psychophysics*, 59, 37-50.
- Ballesteros, S., Millar, S., y Reales, J.M. (1998). Symmetry in haptic and in visual shape perception. *Perception & Psychophysics*, 60, 389-404.
- Ballesteros, S., y Reales, J. M. (1998). Influencia de la atención en la memoria implícita y explícita. En J. Botella y V. Ponsoda (Eds.), *La atención. Un enfoque pluridisciplinar* (pp. 237-250). Valencia: Promolibro.
- Ballesteros, S., Reales, J. M., Carrasco, M., y García, E. (en revisión). *Selective attention effects on implicit and explicit memory for familiar objects at different delay conditions*
- Bajo, M. T (1988). Semantic facilitation with pictures and words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 579-589.
- Benton, S. L., Kraft, R. G., Glover, J. A., y Plake, B. S. (1984). Cognitive capacity differences among writers. *Journal of Educational Psychology*, 76, 820-834.
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. New York: Pergamon Press. Edición en castellano (1983), Madrid: Editorial Debate.

- Butters, N., Heindel, W. C., y Salmon, D. P. (1990). Dissociation of implicit memory in dementia: Neurobiological implications. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 28, 359-366.
- Carrasco, M., y Seamon, J. G. (1996). Priming impossible figures in the object decision test: The critical importance of perceived stimulus complexity. *Psychonomic Bulletin and Review*, 3, 344-351.
- Cooper, L. A., Schacter, D. L., Ballesteros, S., y Moore, C. (1992). Priming and recognition of transformed three-dimensional objects: Effects of size and reflection. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 43-57.
- Craik, F. I. M., y Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing. A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Daneman, M., y Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- Fernández, A., y Glenberg, A. M. (1985). Changing environmental context does not reliably affect memory. *Memory & Cognition*, 13, 333-345.
- Godden, D., y Baddeley, A. D. (1980). When does context influence recognition memory?. *British Journal of Psychology*, 66, 325-331.
- Gollin, E. S. (1960). Developmental studies of visual recognition of incomplete objects. *Perceptual & Motor Skills*, 11, 289-298.
- Henderson, V., y Finch, C. (1989). The neurobiology of Alzheimer's disease. *Journal of Neurosurgery*, 70, 335-353.
- Jacoby, L.L., y Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 306-340.
- King, J., y Just, M. A. (1991). Individual differences in syntactic processing: The role of working memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 580-602.
- Klatzky, R.L., Lederman, S.J., y Metzger, V.A. (1985). Identifying objects by touch. *Perception & Psychophysics*, 37, 299-302.
- Kyllonen, P. C., y Stephens, D. L. (1990). Cognitive abilities as determinants of success in acquiring logic skill. *Learning and Individual Differences*, 2, 129-160.
- Lee, Y. S., y Vakoch, D. A. (1996). Transfer and retention of implicit and explicit learning. *British Journal of Psychology*, 87, 637-651.
- Millar, S. (1974). Tactile short-term memory by blind and sighted children. *British Journal of Psychology*, 65, 253-263.
- Millar, S., Ballesteros, S., y Reales, J. M. (1994, November). *Influence of symmetry in haptic and visual perception*. Paper presented at the 35th annual meeting of the Psychonomic Society, St. Louis, Mo.
- Morris, R. G., y Kopelman, M. D. (1986). The memory deficits in Alzheimer type dementia: A review. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, Special Issue: Human Memory*, 38A, 575-602.
- Posner, M. I., y Peterson, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Reales, J.M., y Ballesteros, S. (1999). Implicit and explicit memory for visual and haptic objects: Cross-modal priming depends on structural descriptions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25, 644-663.
- Rock, I., y Gutman, D. (1981). Effects of inattention in form perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 6, 275-285.
- Roediger, H. L. (1990). Implicit memory: Retention without remembering. *American Psychologist*, 45, 1043-1056.
- Roediger, H. L., y Blaxton, T. (1987). Effects of varying modality, surface features and retention interval on priming in word fragment completion. *Memory and Cognition*, 15, 379-388.
- Rosen, V. M., y Engle, R. W. (1997). The role of working memory capacity in retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126, 211-227.
- Ruiz-Vargas, J. M. (1994). *La memoria humana: Función y estructura*. Madrid: Alianza Editorial.
- Schacter, D. L. (1996). *Searching for memory. The brain, the mind, and the past*. New York: Basic Books.
- Schacter, D. L., Cooper, L. A., y Delaney, S. M. (1990). Implicit memory for unfamiliar objects depends on access to structural descriptions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 5-24.
- Schacter, D. L., Cooper, L. A., Delaney, S. M., Peterson, M. A., y Tharan, M. (1991). Implicit memory for possible and impossible objects: Constraints on the construction of structural descriptions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 3-19.

- Seamon, J.G., Williams, P.C., Crowley, M.J., Kim, I.J., Langer, S.A., Horne, P.J., y Wishengrad, D.I. (1995). The mere exposure effect is based on implicit memory: Effects of stimulus type, encoding conditions, and number of exposures on recognition and affect judgments. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10, 711-721.
- Shimamura, A. P. (1986). Priming effects in amnesia: Evidence for a dissociable memory function. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38A, 619-644.
- Shimamura, A. P. (1989). Disorders of memory: The cognitive science perspective. En F. Boller, J. Shimamura, y A. P. Grafman (Eds.), *Handbook of Neuropsychology* (vol. 3, pp. 35-73). Amsterdam: Elsevier.
- Smith, S. M., Glenberg, A., y Bjork, R. A. (1978). Environmental context and human memory. *Memory & Cognition*, 6, 342-353.
- Snodgrass, J.G., y Corwin, J. (1988). Perceptual identification thresholds for 150 fragmented pictures from the Snodgrass and Vanderwart pictures. *Perceptual and Motor Skills*, 67, 3-36.
- Snodgrass, J.G., y Poster, M. (1992). Visual-word recognition thresholds for screen-fragmented names of the Snodgrass and Vanderwart pictures. *Behavioral Research, Methods, Instruments, & Computers*, 24, 1-15.
- Snodgrass, J. G., Smith, B., Feenan, K., & Corkin, J. (1987). Fragmenting pictures on the Apple Macintosh computer for experimental and clinical applications. *Behavior Research, Methods, Instruments & Computers*, 19, 270-274.
- Snodgrass, J. G., & Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning, Memory, and Cognition*, 6, 174-215.
- Spinnler, H., Della Sala, S., Bandera, R., y Baddeley, A. D. (1988). Dementia, ageing and the structure of human memory. *Cognitive Neuropsychology*, 5, 193-211.
- Squire, L. R. (1987). *Memory and brain*. Oxford: Oxford University Press.
- Tulving, E. (1967). The effect of presentation and recall of material in free recall learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6, 175-184.
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Tulving, E., y Osler, S. (1968). Effectiveness of retrieval cues in memory for words. *Journal of Experimental Psychology*, 77, 593-601.
- Tulving, E., y Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247, 301-306.
- Tulving, E., y Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80, 352-373.
- Warrington, E. K., y Weiskrantz, L. (1968). New method of testing long-term retention with special reference to amnesic patients. *Nature*, 217, 972-974.

Aceptado el 11 de marzo de 1999

