

Profundidad de procesamiento y retención de palabras en la memoria episódica (*)

Fergus I. M. Craik y Endel Tulving

Universidad de Toronto

Si bien los modelos de memoria humana en términos de procesamientos de la información se han ocupado mucho de los aspectos estructurales del sistema, hay una tendencia creciente entre los teóricos a concentrarse en los procesos implicados en el aprendizaje y el recuerdo. Hasta hace poco tiempo la tarea del teórico ha consistido en proporcionar una descripción adecuada de las características e interrelaciones de los estadios sucesivos del flujo de la información. Una opción distinta consiste en estudiar más directamente los procesos que intervienen en el recuerdo —procesos como la atención, la codificación, la repetición y la recuperación— y formular una descripción del sistema de la memoria basada en estas operaciones constitutivas. Cermak (1972), Craik y Lockhart (1972), Hyde y Jenkins (1969, 1973), Kolers (1973 a), Neisser (1967) y Paivio (1971), entre otros, han defendido la necesidad de tener en cuenta esta perspectiva que supone un conjunto de premisas básicas cuyas peculiaridades justifican que se la describa como nuevo paradigma (o «miniparadigma» al menos) en la investigación sobre la memoria. ¿Cómo podemos conceptualizar las operaciones de aprendizaje y recuperación con tal marco de referencia? ¿Cuáles son los cambios en el sistema

que subyacen al recuerdo? ¿Cómo debemos considerar el «trazo de memoria»? ¿Cómo una copia del ítem en el almacén de memoria (Waugh y Norman, 1965)? ¿Cómo un haz de atributos (Bower, 1967)? ¿Cómo el registro resultante de los análisis perceptivos y cognitivos del estímulo (Craik y Lockhart, 1972)?, ¿o recordamos en términos de las propias operaciones de codificación (Neisser, 1967; Kolers, 1973 a)? Aunque aún estamos bastante lejos de responder satisfactoriamente a estas importantes preguntas, algunos estudios recientes proporcionan pistas importantes.

La situación de aprendizaje incidental, en la que los sujetos ejecutan diversas tareas de orientación, proporciona un marco experimental para estudiar las operaciones mentales y sus efectos en el aprendizaje. Está demostrado que cuando los sujetos efectúan tareas de orientación que exigen analizar el significado de las palabras de una lista, su recuerdo posterior es tan amplio y bien estructurado como el que se observa en condiciones de aprendizaje intencional sin una tarea orientadora determinada; otras investigaciones han indicado que la explicación en términos de «procesos» es la más compatible con los resultados (Hyde, 1973; Hyde y Jenkins, 1969, 1973;

(*) Con autorización de los autores y del editor. Tomado del *Journal of Experimental Psychology (General)*, 1975, Vol. 104, n.º 3, 268-294.

Copyright (1975) by The American Psychological Association. Reprinted by permission.

Walsh y Jenkins, 1973). También Shulman (1971) ha demostrado que cuando los sujetos realizan una tarea de orientación de carácter semántico su retención de las palabras es mejor que con una tarea «estructural» en la que atendían a otros aspectos de las palabras no relacionadas con sus características semánticas. Se han encontrado resultados similares en la retención de oraciones (Bobrow y Bower, 1969; Rosenberg y Schiller, 1971; Treisman y Tuxworth, 1974) y memorización de rostros (Bower y Karlin, 1974). En todos los experimentos citados las tareas de orientación que exigían juicios semánticos o afectivos producían un mejor rendimiento mnésico que las tareas orientadoras que implicaban juicios estructurales o sintácticos. Sin embargo, no todo radica en el análisis semántico: Schulman (1974) demostró que las preguntas congruentes sobre las palabras (por ejemplo, «Una SOPRANO, ¿es una cantante?») producen una memorización mejor de las palabras que las preguntas incongruentes (por ejemplo: «la MOSTAZA, ¿es cóncava?»). La instrucción de formar imágenes a partir de las palabras también facilita una retención excelente (vid, por ejemplo, Pavio, 1971; Sheehan, 1971).

Los resultados de estos estudios tienen consecuencias teóricas importantes. Demuestran, en primer lugar, que existe una continuidad entre el aprendizaje incidental y el intencional (lo que determina la retención son las operaciones efectuadas con el material y no la intención de aprender como tal). Los resultados corroboran la postura de Postman (1964), según el cual existe una similitud sustancial entre el aprendizaje incidental y el intencional, aunque en la literatura reciente se suele hablar más en términos de semejanza de procesos que de semejanza de respuestas (Hyde y Jenkins, 1973). En segundo lugar, parece obvio que un requisito necesario para una buena retención es prestar atención al significado de la palabra. Hay una tercera consecuencia: en los experimentos descritos las condiciones de recuperación

se han mantenido constantes —esta es una de sus características—, por lo tanto las diferencias de retención son un reflejo de los efectos de las distintas operaciones de codificación; con todo, el panorama se complica con el hallazgo de que para cada condición de recuperación es óptima una operación de codificación diferente (v. g. Eagle y Leiter, 1964; Jacoby, 1973). En cuarto lugar, se ha observado que existen grandes diferencias en el recuerdo con distintas operaciones de codificación en situaciones en las que la tarea de los sujetos no implicaba organización o establecimiento de asociaciones interitems; así, los resultados parecen llevarnos más allá de los procesos de asociación y organización entendidos como determinantes importantes del aprendizaje y retención. Claro que puede ser que las tareas de orientación faciliten la organización, como lo sugieren los resultados de Hyde y Jenkins (1973). Pero ahora es posible mantener la hipótesis de que el procesamiento óptimo de las palabras aisladas (como tales palabras aisladas) basta para favorecer una buena evocación. Por último, los experimentos comentados pueden ayudar a clarificar la naturaleza de las propias operaciones de aprendizaje. La teoría clásica del aprendizaje verbal no se ha preocupado demasiado de los procesos y cambios dentro del sistema, sino que se ha centrado mucho en las manipulaciones del material o la situación experimental y en las consecuencias de éstas en el aprendizaje. Por eso sabemos muchas cosas, en este momento, sobre los efectos de la «significatividad», de la frecuencia de las palabras, de las tasas de presentación, de las diversas instrucciones de aprendizaje, etc., pero pocas sobre la naturaleza y características de los fenómenos mentales que subyacen o acompañan a ese aprendizaje. El análisis experimental y teórico de los efectos de diversas operaciones de codificación mantiene la hipótesis de que el aprendizaje intencional puede reducirse a operaciones más básicas y comprenderse en términos de ellas.

Los experimentos que se presentan en este artículo se llevaron a cabo para comprender mejor los procesos que dan lugar a un buen rendimiento de la memoria. Los experimentos iniciales se diseñaron para reunir pruebas a favor de la concepción de la memoria en términos de procesamiento perfilada por Craik y Lockhart (1972). Estos autores propusieron que el trazo de memoria podría considerarse como un subproducto del procesamiento perceptivo; del mismo modo que se considera que la percepción se compone de una serie de análisis (que van desde el procesamiento sensorial primario hasta las últimas operaciones semántico-asociativas), así el trazo de la memoria resultante será más o menos elaborado según la cantidad y calidad de los análisis perceptivos sufridos por el estímulo. Además pensaban que la perdurabilidad del trazo de memoria está en función de la profundidad de procesamiento. Así pues, los estímulos que no reciben plena atención, y que se analizan sólo a un nivel sensorial superficial producen trazos mnésicos muy perecederos. Por el contrario, los estímulos a los que se presta atención, que se analizan totalmente y se enriquecen con asociaciones o imágenes, proporcionan una codificación más profunda del fenómeno y un trazo más perdurable.

El planteamiento de Craik y Lockhart proporciona un marco plausible en el que ajustar los hallazgos de los estudios sobre aprendizaje incidental citados anteriormente. Tiene la ventaja de centrar la atención en los procesos que subyacen a la formación del trazo y en la importancia de las operaciones de codificación; además, como no considera que los trazos de la memoria estén localizados en un determinado «almacén», el enfoque en términos de profundidad del procesamiento elimina la necesidad de averiguar la capacidad de los supuestos almacenes, definir la codificación característica de cada almacén o de caracterizar el mecanismo por el que se transfiere un ítem de un almacén a otro. A pesar de estas ven-

tajas, el enfoque de Craik y Lockhart plantea varios problemas obvios: ¿El modelo de los niveles de procesamiento añade algo a la afirmación de que «los acontecimientos importantes se recuerden bien»? Si no añade nada, no es más que una simple colección de viejas ideas que se presentan de modo un poco distinto. Además, este enfoque puede representar, de hecho, un paso atrás en el estudio de la memoria humana, ya que esas nociones son mucho más vagas que cualquiera de los modelos matemáticos propuestos, por ejemplo, en la compilación de Norman (1970). Si ya sabemos que el trazo mnésico puede representarse con precisión con la fórmula:

$$e = \lambda e^{-\psi t^{1-\gamma}}$$

(Wickelgren, 1973, 1973), entonces esos enunciados tan vagos como el de que «el procesamiento profundo proporciona un trazo más duradero» están indudablemente obsoletos. La tercera crítica, y quizá la más importante, aduce que lo mínimo que se le puede pedir al enfoque de los niveles de profundidad es un índice independiente de la profundidad, ya que existe obviamente el peligro de cometer la petición de principio que consiste en decir, con demasiada ligereza, que cualquier acontecimiento bien recordado se ha procesado profundamente.

Se pueden neutralizar parcialmente estas críticas. En primer lugar existen argumentos convincentes (v. g. Broadbent, 1961) a favor de las ventajas de trabajar con una teoría bastante general —con tal de que dicha teoría sea capaz de generar predicciones que aún sean distintas de las de otras teorías—. Desde ese punto de partida, general e indudablemente cierto, podrán afinarse los conceptos a la luz de los resultados experimentales sugeridos por el marco de referencia teórico.

En este sentido, el enfoque de los niveles de procesamiento estimulará el planteamiento de un tipo de cuestiones bastante diferentes a las que se han formulado hasta ahora y puede brindar

conceptualizaciones nuevas. Otro punto que hay que señalar con respecto al problema de las teorías generales y las específicas es que, aunque las teorías de la memoria en términos de «fuerza» del trazo son específicas (lo cual es recomendable) y sofisticadas desde el punto de vista matemático, esta sofisticación estaría fuera de lugar en el caso de que las premisas básicas de estas teorías tuvieran una generalidad limitada o fuesen, incluso, erróneas. Por ejemplo, es un hecho claramente establecido en la actualidad que el trazo de un suceso en la memoria puede recuperarse fácilmente en un determinado ambiente y con determinadas señales de recuperación, mientras que se recupera con dificultad en otros (por ejemplo, Tulving y Thomson, 1973); este descubrimiento es difícil de reconciliar con la concepción según la cual la probabilidad de recuperación depende sólo de la fuerza unidimensional del trazo.

Con respecto al problema de contar con un índice independiente de la profundidad de procesamiento, Craik y Lockhart (1972) sugirieron que, cuando se mantienen constantes otras variables, los niveles más profundos de procesamiento requerirían más tiempo. Sin embargo, el tiempo de procesamiento no puede tomarse siempre como índice absoluto de la profundidad, ya que los estímulos muy familiares (por ejemplo, las frases o los dibujos simples) pueden analizarse rápidamente a un nivel significativo complejo. Pero para una misma clase de materiales (o mejor, para un estímulo específico) se supone que el alcanzar un procesamiento más profundo lleva más tiempo. Por eso, en estos estudios se ha tomado como índice inicial de la profundidad de procesamiento el tiempo necesario para tomar decisiones a diversos niveles de análisis.

El propósito de este artículo es el de describir 10 experimentos llevados a cabo en el marco conceptual de los niveles de procesamiento. En los primeros experimentos se ha explorado la plausibilidad de las nociones básicas

de esta concepción, tratando de descartar las posibles explicaciones alternativas de los resultados. Los otros experimentos se efectuaron para tratar de caracterizar mejor la «profundidad de procesamiento» y el fenómeno de que el análisis semántico, más profundo, da lugar a un rendimiento mnésico mayor. Finalmente, se examinan las implicaciones de estos resultados para comprender las operaciones de aprendizaje y se cuestiona hasta qué punto es adecuada la metáfora de la profundidad de procesamiento.

INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES

Como se utilizó un solo paradigma básico en toda la serie de estudios, vamos a describir ahora, detalladamente, el método. Al describir cada estudio, se indicarán las variaciones que se efectuaron con respecto a este método general.

Método general

Típicamente, los sujetos pasaban la prueba individualmente. Se les informaba de que iban a hacer un experimento relacionado con la percepción y la velocidad de reacción. En cada ensayo se exponía una palabra diferente (normalmente, un nombre común) en un taquistoscopio durante 200 mseg. Antes de exponer la palabra se le hacía una pregunta al sujeto sobre ella. El propósito de la pregunta era el de inducir al sujeto a procesar la palabra a un determinado nivel de análisis, de entre varios posibles. Por eso se eligieron cuestiones que en unos casos exigían un procesamiento a nivel relativamente superficial (por ejemplo, cuestiones sobre la apariencia física de las palabras) y, en otros, a un nivel relativamente profundo (por ejemplo, cuestiones sobre el significado de las palabras). En algunos experimentos, los sujetos leían la cuestión en una tarjeta;

en otros, se les leía. Después de leer u oír la cuestión, el sujeto miraba al taquistoscopio con una mano puesta en un botón de respuesta (positiva) y la otra en otro (negativa). Un segundo después de la aparición de una señal de aviso para estar preparado, aparecía la palabra y el sujeto registraba su decisión apretando el botón apropiado (por ejemplo si la pregunta era: «¿La palabra es un nombre de animal?», y la palabra preguntada era «tigre», el sujeto respondería «sí»). Después de una serie de cuestiones de este tipo y de ensayos de respuesta se pasaba inesperadamente a los sujetos una prueba de retención de las palabras. Se esperaba que su ejecución variase sistemáticamente de acuerdo con la profundidad de procesamiento.

En la fase inicial de codificación se planteaban tres tipos de preguntas:

a) Se efectuaba un análisis de la estructura física de la palabra, haciendo preguntas sobre ella (por ejemplo: «¿Está impresa la palabra en letras mayúsculas?»).

b) Se inducía un nivel de análisis fonémico haciendo preguntas sobre rimas de las palabras (por ejemplo: «¿Rima la palabra con *tren*?»).

c) Se activaba un análisis semántico haciendo preguntas «categóricas» (por ejemplo: «¿La palabra es un nombre de animal?») u oracionales (por ejemplo: «¿Encaja la palabra en la siguiente oración: «La niña puso la ... en la mesa?»»). En el cuadro 1 se presentan más ejemplos. En cada uno de

los tres niveles de análisis, la mitad de las preguntas tenían respuestas positivas y la otra mitad negativas.

Por tanto, el procedimiento general consistía en explicarle la tarea perceptiva y de tiempo de reacción a un sujeto individualmente, darle una larga serie de ensayos, en que se aleatorizaban los tipos de preguntas y de decisiones «sí-no», y, finalmente, pasarle una prueba inesperada de retención. Esta prueba era o bien de recuerdo libre («Recuerda todas las palabras que has visto en la tarea perceptiva, en cualquier orden») o de recuerdo a partir de señales, en que se presentaba como señal algún aspecto de cada palabra; o de reconocimiento, en que se volvían a presentar copias de las palabras originales junto con una cierta cantidad de palabras irrelevantes. En la fase inicial de respuesta había un cronómetro que medía milisegundos y que se ponía en funcionamiento por medio del mecanismo temporizador que activaba el taquistoscopio, y se paraba cuando el sujeto apretaba el botón. Típicamente, para todos los sujetos de un mismo grupo, se utilizaba el mismo grupo de palabras, pero cada palabra rotaba por las diversas combinaciones de nivel y de respuesta (¿mayúsculas? - sí; ¿oración? - no;... etc.). La predicción general era que las cuestiones de nivel más profundo tardarían más tiempo en ser respondidas, pero producirían un trazo de memoria más elaborado que, a su vez, daría lugar a una mejor ejecución de recuerdo y reconocimiento.

CUADRO 1

PREGUNTAS Y RESPUESTAS TÍPICAS USADAS EN LOS EXPERIMENTOS

Nivel de procesamiento	Pregunta	Respuesta	
		SI	NO
Estructural	¿Está escrita la palabra con mayúscula?	MESA	mesa
Fonémico	¿Rima la palabra con «peso»?	Beso	Mercado
Categorial	¿La palabra es un tipo de pez?	Tiburón	Cielo
Oración	¿Encaja en la oración: «Se encontró con un en la calle?»	Amigo	Nube

EXPERIMENTO 1

Método.—En el primer experimento se pasaba a cada sujeto por separado la prueba de percepción-tiempo de reacción; esta fase de codificación se seguía de una prueba de reconocimiento. Se utilizaron cinco tipos de preguntas: Primera: «¿Hay alguna palabra?» Segunda: «¿Está escrita la palabra con mayúsculas?» Tercera: «¿Rima esta palabra con ...?» Cuarta: «¿Encaja esta palabra en la siguiente oración: ...?» Cuando se formulaba el primer tipo de preguntas (¿Hay alguna palabra?) se presentaba una palabra en la mitad de los ensayos, pero en la otra mitad no había ninguna palabra escrita en la tarjeta del taquistoscopio; así, los sujetos podían responder «sí» cuando detectaban un patrón semejante al de las palabras impresas en la tarjeta (esta tarea puede ser bastante diferente de las otras y no se utilizó en otros experimentos; además presenta, desde luego, ciertas diferencias de análisis, puesto que no se presentaba ninguna palabra en los ensayos negativos, por lo que esos ensayos no podían incluirse en la medida de retención).

Los estímulos que se utilizaron eran nombres comunes bisílabos de 5, 6 ó 7 letras. Se hacían cuarenta ensayos. Había cuatro palabras por cada una de las diez condiciones (5 niveles x «sí-no»). Se utilizó el mismo conjunto de veinte palabras con los veinte sujetos, pero cada palabra se rotaba para las diez condiciones de modo que a unos sujetos una palabra se les presentaba como estímulo de la situación «rima-sí», para otros como estímulo de «categoriano», etc. Este procedimiento daba lugar a diez combinaciones de preguntas y palabras, así que había dos sujetos que recibían una misma combinación. En todos los ensayos se les decían las preguntas a los sujetos cuando ya estaban mirando el taquistoscopio. Después de pasados dos segundos, se exponía la palabra y el sujeto respondía diciendo «sí» o «no». Su respuesta vo-

cal activaba una clave vocal que detenía un cronómetro que medía milisegundos. El experimentador registraba la latencia de respuesta, cambiaba la palabra del taquistoscopio y leía la cuestión siguiente. De esta forma los ensayos duraban unos diez segundos.

Después de un breve descanso, se le daba al sujeto una hoja de papel en la que estaban impresas las cuarenta palabras originales y otras cuarenta semejantes, de distracción. En realidad los sujetos sólo habían visto originalmente 36 palabras, puesto que cuando se planteaba la pregunta: «¿Hay alguna palabra impresa?», y la respuesta era negativa, lo era porque no había ninguna palabra impresa. Se pedía a los sujetos que señalasen todas las palabras que habían visto en el taquistoscopio. No se imponía ningún límite tampoco a esta tarea. Se imprimieron dos aleatorizaciones distintas de las 80 palabras de reconocimiento: una para cada miembro del par de sujetos que recibían listas de estudio idénticas. Por tanto, cada sujeto recibía una combinación única de presentación-reconocimiento. Los 20 sujetos eran 20 estudiantes universitarios de ambos sexos, a los que se pagaba por sus servicios.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 2 se muestran los resultados. En la parte superior aparecen las latencias de respuesta de las distintas cuestiones. En este análisis sólo se incluyeron las respuestas correctas. Pacada sujeto se calculó la latencia mediana. En el cuadro 2 se encuentran las medias de estas medianas. Aunque los cinco niveles de preguntas se habían seleccionado intuitivamente, el cuadro demuestra que, de hecho, las latencias de respuesta aumentaban sistemáticamente en la medida en que las cuestiones exigían un procesamiento más profundo. En todos los niveles (excepto el oracional) las respuestas positivas y negativas exigían tiempos equi-

valentes. Las medianas de las latencias se sometieron a un análisis de varianza (después de una transformación logarítmica). El análisis demostraba que el nivel tenía un efecto significativo en las latencias $F(4,171) = 35.4, p < .001$, pero no había efecto del tipo de respuesta «sí-no», ni de la interacción. Así, las cuestiones intuitivamente más profundas (es decir, las decisiones semánticas, en contraposición con las estructurales sobre las palabras) exigían tiempos de procesamiento ligeramente mayores (de 150 a 200 mseg.).

En el cuadro 2 se muestran también los resultados de la prueba de reconocimiento. La ejecución (la puntuación de aciertos) se incrementaba sustancialmente pasando de menos del 20% de reconocimientos en el caso de las palabras analizadas a partir de preguntas sobre sus características estructurales a un 96% de reconocimientos correctos en el caso de las decisiones de respuestas positivas. La otra característica que llama la atención de los resultados de reconocimiento es que las respuestas positivas a las palabras en la fase perceptiva inicial se acompañaban de un reconocimiento superior al de las respuestas negativas. Además la superioridad del reconocimiento de las palabras con respuesta positiva aumentaba al incrementarse la profundidad (hasta que esta tendencia se interrumpía, aparentemente por un «efecto de techo»). Estas observaciones

se confirmaron con el análisis de varianza de las proporciones de reconocimiento (realizado después de transformarlas en senos de arco). Como en el primer nivel («¿Hay alguna palabra?») sólo había respuestas positivas, las palabras de este nivel no se incluyeron en el análisis. Un factor significativo era el tipo de pregunta $F(3,133) = 52.8, p < .001$, y el tipo de respuesta (Sí-no) $F(1,133) = 6.77, p < .001$. También era significativa la interacción pregunta x tipo de respuesta $f(3,133) = 6.77, p < .001$.

Por tanto, los resultados han demostrado que las diversas preguntas de codificación producían distintas latencias de respuesta; las preguntas sobre la forma superficial de las palabras se respondían rápidamente en comparación con las otras y las preguntas más abstractas sobre el significado de las palabras tardaban más tiempo en responderse. Si el tiempo de procesamiento es un índice de profundidad, las palabras presentadas después de una pregunta semántica se procesaban, realmente, con más profundidad. Además, las distintas preguntas de codificación se asociaban con diferencias notables en la ejecución de reconocimiento: las preguntas semánticas se seguían de un mejor reconocimiento de la palabra. De hecho, el cuadro 2 demuestra que la latencia inicial de respuesta está sistemáticamente relacionada con el reconocimiento subsiguiente.

CUADRO 2

LATENCIA INICIAL DE DECISION Y EJECUCION DE RECONOCIMIENTO DE LAS PALABRAS EN FUNCION DE LA TAREA INICIAL (Exper. 1)

Tipo de respuesta	Nivel de procesamiento				
	1	2	3	4	5
Latencia de respuesta (mseg.)					
SI	591	614	689	711	746
NO	590	625	678	716	832
Proporción reconocida					
SI	.22	.18	.78	.93	.96
NO		.14	.36	.63	.83

Así, dentro de los límites de los supuestos de que partimos puede concluirse que el procesamiento más profundo da lugar a una retención mejor.

Desde luego, es posible que se nos argumente que los niveles más altos de reconocimiento podían atribuirse, simplemente, a que los tiempos de estudio eran mayores. Este punto se tratará posteriormente en este artículo, pero por ahora debemos indicar que, en estos términos, 200 mseg. más de tiempo de estudio, producían un aumento del 400% de la retención. Parece más razonable atribuir el incremento del rendimiento a las diferencias cualitativas en el procesamiento y concluir que la manipulación de los niveles de procesamiento en el momento del «in-put» determina muy poderosamente la retención de las palabras. No está clara, en principio, la razón por la cual se reconocían mejor las respuestas positivas; no puede deberse a una mayor

profundidad de procesamiento en sentido simple, ya que para una misma pregunta de codificación las respuestas positivas y negativas tardaban el mismo tiempo en responderse. Dejemos la discusión de este punto para la descripción de otros experimentos.

El experimento 2 es básicamente una réplica del experimento 1, pero con un diseño un poco más ordenado y con más palabras de distracción del reconocimiento para eliminar los efectos de «techo».

EXPERIMENTO 2

Método. En este estudio sólo se utilizaron tres niveles de codificación: cuestiones sobre la tipografía (caja alta* o caja baja), preguntas de rima y oracionales (en que se presentaba a los sujetos un marco oracional en que

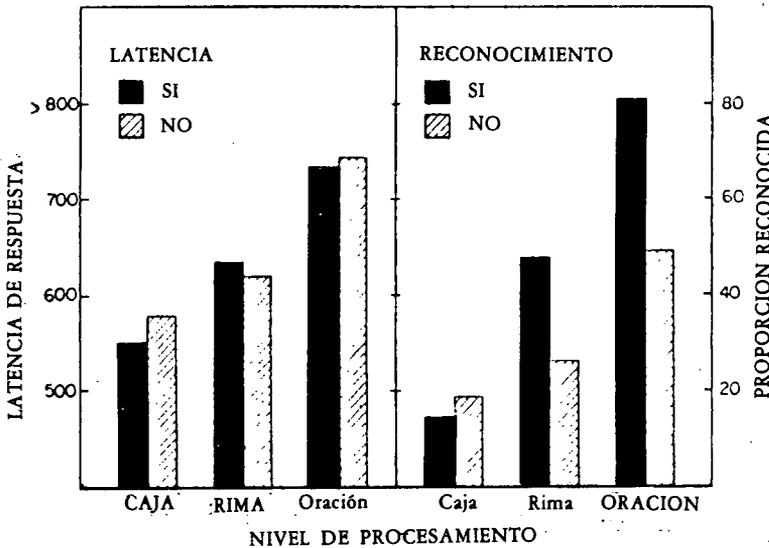


Figura 1. Latencia inicial de decisión y ejecución de reconocimiento de las palabras en función de la tarea inicial

(*) En lenguaje tipográfico «caja alta» significa «mayúscula» y «caja baja», minúscula.

faltaba una palabra). Durante la fase perceptiva inicial se presentaron 60 preguntas: 10 positivas y 10 negativas a cada uno de los tres niveles. El tipo de cuestión se aleatorizó para el bloque de 60 ensayos. La cuestión se presentaba auditivamente al sujeto: 2 segundos después aparecía la palabra en el taquistoscopio durante 200 mseg. El sujeto respondía lo más rápidamente posible apretando un botón (de entre dos). Después de terminar los 60 ensayos, se le presentaba al sujeto una lista impresa con 180 palabras en que estaban las 60 palabras originales y 120 de distracción. Se le pedía que señalara todas las palabras que habían visto en la primera fase.

Todas las palabras utilizadas eran nombres comunes concretos de cinco letras. Del grupo de 60 palabras se construyeron dos formatos de cuestión asignando aleatoriamente cada palabra a un tipo de cuestión hasta completar las 10 palabras de cada tipo de cuestiones. Además se utilizaron dos órdenes de presentación de las cuestiones y dos órdenes aleatorios de la lista de reconocimiento de las 180 palabras. Por cada una de las ocho combinaciones así generadas pasaron la prueba tres sujetos. Los 24 sujetos eran estudiantes de uno y otro sexo, que eran pagados por sus servicios y pasaban la prueba individualmente.

Resultados y discusión. El panel de la parte izquierda de la figura 1 demuestra que la latencia de respuesta aumentaba sistemáticamente (con ambos tipos de respuestas, positivas y negativas) a medida que se pasaba de las cuestiones sobre la caja a preguntas de rima y, finalmente, a preguntas oracionales. Estos datos también se interpretan como demostración de que el procesamiento más profundo tardaba más tiempo en cumplimentarse. A cada nivel, las respuestas positivas y negativas tardaban el mismo tiempo en contestarse. El análisis de varianza de las medias de las medianas brindaba un efecto significativo del tipo de pre-

gunta $F(2,46) = 46,5$, $p < .001$, pero no del tipo de respuesta ni de la interacción.

En la figura 1 se muestran también los resultados de reconocimiento. En las palabras con respuesta positiva, la ejecución se incrementaba pasando del 15% en las decisiones sobre la caja al 81% en las oraciones, lo cual significa que aumentaban en más de cinco veces la tasa de aciertos en la ejecución mnésica, en los mismos sujetos y el mismo experimento. El reconocimiento de las palabras con respuesta negativa también aumentaba, pero menos abruptamente, pasando de un 19% (caja) a un 49% (oración). El análisis de varianza demostraba la existencia de un efecto del tipo de cuestión (nivel de procesamiento) $F(2,46) = 118$, $p < .001$, y de la interacción del «tipo de pregunta x tipo de respuesta», $F(2,46) = 22,5$, $p < .001$.

Por lo tanto, en el experimento 2 se replicaron los resultados del 1 y se demostró claramente que: a) las distintas cuestiones de codificación se asocian con distintas latencias de respuesta —se interpreta que este resultado significa que las cuestiones semánticas inducen un nivel de procesamiento más profundo de la palabra presentada—; b) las respuestas positivas y negativas tardan lo mismo en contestarse; c) el reconocimiento aumenta a medida que la cuestión de codificación se refiere a rasgos semánticos y más abstractos de las palabras, y d) las palabras a las que se da una respuesta positiva se asocian con un mejor nivel de reconocimiento, pero sólo con las preguntas sobre rima y categoría.

Los datos de la figura 1 se han vuelto a representar en el gráfico de la figura 2, en que se muestra la ejecución en la tarea de reconocimiento en función de tiempo inicial de categorización. Tanto la función de las respuestas positivas como la de las negativas son notablemente lineales, con una pendiente mayor en el caso de las respuestas positivas. Esta configuración de los datos sugiere que la ejecución de la memoria puede estar simplemente

en función del *tiempo* de procesamiento como tal (prescindiendo del «nivel de análisis»). Esta sugerencia se examina (y rechaza) en este artículo, en que argumentamos que es el nivel de análisis, y no el tiempo de procesamiento, el determinante crítico de la ejecución de la tarea de reconocimiento.

Los experimentos 3 y 4 ampliaron la generalidad de estos resultados al demostrar que este mismo patrón de resultados se mantiene en el recuerdo y en condiciones de aprendizaje intencional.

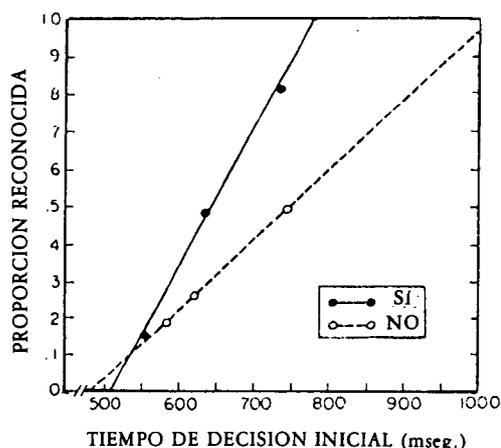


Figura 2. Proporción de palabras reconocidas en función del tiempo inicial de decisión (experimento 2)

EXPERIMENTO 3

Método. De nuevo se incluyeron tres niveles de codificación en este estudio, haciendo preguntas sobre la tipografía (caja), rima y oraciones. En todos los ensayos, se leían las preguntas a los sujetos; después de 2 segundos, la palabra se exponía durante 200 mseg. en el taquistoscopio. El sujeto respondía apretando el botón relevante. Al final de los ensayos de codificación se permitía al sujeto descansar durante un minuto y luego se le pedía que recordara todas las palabras que pudiera.

En el experimento 3, esta tarea final de recuerdo era inesperada —de modo que la fase inicial de codificación puede considerarse una tarea de aprendizaje incidental—, mientras que en el experimento 4 se informaba a los sujetos, al comienzo de la sesión, de que luego se les pediría que recordasen las palabras.

Los estudios piloto habían demostrado que el nivel de recuerdo en esta situación tiende a ser bajo. Por eso, para fomentar el recuerdo y examinar con más claridad los efectos del nivel de codificación sobre el recuerdo, la mitad de las palabras de este estudio se pasaban dos veces. En total, se utilizaron 48 palabras diferentes, pero 24 se presentaban dos veces, dando un total de 72 ensayos. De las 24 palabras que se presentaron sólo una vez, se presentaban 4 por cada una de las 6 condiciones (tres tipos de cuestiones x «sí-no»). De forma similar, de las 24 palabras que se presentaron dos veces, se presentaban 4 por cada una de las 6 condiciones. Cuando se repetía una palabra, la repetición se hacía siempre en el ítem veinteavo después de su presentación inicial, es decir, se mantenía constante el intervalo entre la primera y la segunda presentación. En esta segunda aparición se hacía el mismo *tipo* de pregunta que se había formulado ante la primera aparición de la palabra, pero, en el caso de las preguntas sobre rima y oraciones, la cuestión *específica* que se formulaba era distinta. Así, si la palabra «tren» se situaba en la categoría «rima-sí», la cuestión formulada en la primera presentación podía ser, por ejemplo, «¿Rima la palabra con almacén?» y en la segunda «¿Rima la palabra con andén?». En las preguntas sobre la caja, se formulaba la misma cuestión en las dos apariciones, ya que a todos los sujetos se les formulaban, en este caso, las mismas cuestiones durante todo el experimento (por ejemplo: «¿Está la palabra escrita en caja baja?»). Este procedimiento se adoptó debido a que en un trabajo anterior había demostrado que las latencias de respuesta de

los sujetos aumentaban mucho si tenían que asociar las respuestas positivas tanto a palabras de caja alta como de caja baja.

Se utilizó, con todos los sujetos, un conjunto constante de 48 palabras. Las palabras eran nombres comunes concretos. Se construyeron cinco formatos de presentación en que las palabras se asignaban aleatoriamente a las diversas condiciones de codificación. Por cada formato, pasaban la prueba cuatro sujetos: dos daban respuestas positivas apretando con la mano derecha el botón de la derecha y dos utilizaban el de la izquierda para las respuestas positivas. Los 20 sujetos eran estudiantes a los que se pagaba por sus servicios. Se les decía que el experimento se relacionaba con la percepción y el tiempo de reacción; se les advertía que algunas palabras aparecerían dos veces, pero no de que se les pasaría una prueba final de recuerdo.

Resultados y discusión. En el cuadro 3 se muestran las latencias de respuesta. Por cada sujeto y condición experimental (por ejemplo: «caja-sí») se calculaba la latencia mediana de res-

puesta de las ocho palabras presentadas por vez primera (es decir: de las cuatro palabras que sólo se presentaban una vez y la primera aparición de las cuatro que se repetían). También se calculó la latencia mediana de las cuatro palabras repetidas en su segunda presentación. Para calcular las medianas sólo se incluían las respuestas correctas. En el cuadro 3 se muestran las medianas medias para las distintas condiciones experimentales. Había un incremento sistemático de las latencias de respuesta a partir de las preguntas sobre caja hasta las preguntas oracionales. Además, las latencias de respuesta eran más rápidas en la segunda presentación de las palabras —esto era especialmente cierto en las cuestiones con respuestas positivas—. Estas observaciones se confirmaban con el análisis de varianzas. El efecto del tipo de cuestión era significativa, $F(2,38) = 14.4$ $p < .01$, pero no lo era el efecto del tipo de respuesta ($F < 10$). Las palabras repetidas recibían una respuesta más rápida, $F(1,19) = 10.3$, $p < .01$ y la interacción número de presentaciones x tipo de respuesta («sí-no») era significativa, $F(1,19) = 5.33$, $p < .05$.

CUADRO 3

LATENCIAS DE RESPUESTA DE LOS EXPERIMENTOS 3 Y 4

Condición	Caja	Rima	Oración
Primera presentación			
Incidental (Exp. 3)			
Sí	682	816	870
No	705	725	872
Intencional (Exp. 4)			
Sí	687	796	897
No	685	768	911
Segunda presentación			
Incidental (Exp. 3)			
Sí	616	689	771
No	634	725	856
Intencional (Exp. 4)			
Sí	609	684	793
No	599	716	866

Nota: Se presentan las medianas medias de las latencias de respuesta.

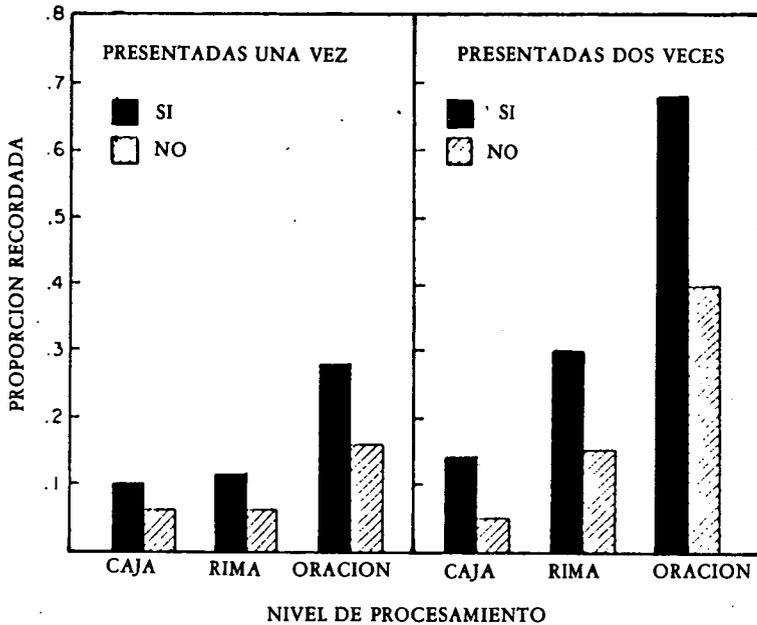


Figura 3. Proporción de palabras recordadas en función de la tarea inicial (Experimento 3)

Así que, de nuevo, las cuestiones de nivel más profundo tardaban más en procesarse, pero las respuestas positivas no exigían más tiempo que las negativas. La facilitación extra que aparece en las respuestas positivas en la segunda presentación puede ser atribuible al mayor valor predictivo de las preguntas con respuestas positivas. Por ejemplo, la segunda presentación de una pregunta sobre rima puede recordarle al sujeto la primera presentación y facilitar así la decisión.

En la figura 3 se muestran las probabilidades de recuerdo de las palabras presentadas una o dos veces. Hay un efecto marcado del tipo de cuestión (oración > rima > caja); de nuevo es superior la retención de las palabras a la que se dio una respuesta inicial positiva y el recuerdo de las palabras presentadas dos veces es superior al de las palabras que se presentaron una vez. Estas observaciones se confirmaron mediante un análisis de varianza. Las preguntas semánticas daban lugar

a un recuerdo mejor, $F(2,38) = 36.9$, $p < .01$; se recordaban más respuestas positivas que negativas, $F(1,19) = 21.4$, $p < .01$; cuando se hacían dos presentaciones, aumentaba el rendimiento, $F(1,19) = 33.0$, $p < .01$. Además, las palabras codificadas semánticamente se beneficiaban más de la segunda presentación, como demuestra el hecho de que fuera significativa la interacción Nivel de Pregunta x Número de presentaciones, $F(2,28) = 10.8$, $p < .01$.

De modo que el experimento 3 confirmó que los niveles más profundos de codificación tardan más en alcanzarse y que las respuestas positivas y negativas llevan el mismo tiempo de codificación. Más importante es que las cuestiones semánticas producían una ejecución de recuerdo mejor y que se recordaban más respuestas positivas que negativas. De forma que estos resultados básicos se aplican tanto al recuerdo como al reconocimiento. En los experimentos 1-3 se ha utilizado un paradigma de aprendizaje incidental; hay

buenas razones para pensar que la naturaleza incidental de la tarea no constituye un determinante crítico del patrón de resultados obtenido (Hyde y Jenkins, 1973). En cualquier caso, decidimos verificar la conclusión de Hyde y Jenkins, utilizando este mismo paradigma. De modo que el experimento 4 fue una réplica del 3, pero con la diferencia de que se informó a los sujetos, al comienzo de la sesión, de que al final realizarían una tarea de recuerdo.

EXPERIMENTO 4

Método. El material y los procedimientos eran idénticos a los del experimento 3, exceptuando el hecho de que se informaba a los sujetos de que al final realizarían una tarea de recuerdo libre. Se les dijo que la tarea de memoria tenía la misma importancia que la fase inicial, por lo que debían tratar de recordar todas las palabras que se mostraban en el taquistoscopio. Se les daba un período de 10 minutos para que realizaran el recuerdo. Los sujetos eran 20 estudiantes universitarios y ninguno de ellos había participado en los experimentos 1, 2 ó 3.

Resultados y discusión. En el cuadro 3 se muestran las latencias de respuesta. Estos datos son muy similares a los del experimento 3, lo que demuestra que los sujetos no tardaban más en responder en la situación de aprendizaje intencional. El análisis de varianza demostraba que los niveles más profundos de procesamiento se asociaban con latencias de decisión mayores, $F(2,38) = 27.7$, $p < .01$, y los sujetos respondían a la segunda presentación más rápidamente, $F(1,19) = 18.9$, $p < .01$. No había ningún otro efecto estadísticamente fiable.

Con respecto a los resultados de recuerdo, el análisis de varianza brindaba efectos significativos del nivel de procesamiento, $F(2,33) = 43.4$, $p < .01$, y de la repetición, $F(1,19) = 69.7$, $p < .01$,

y del tipo de respuesta («sí-no»), $F(1,19) = 13.9$, $p < .01$. Además eran estadísticamente significativas las interacciones Número de presentaciones x Nivel de procesamiento, $F(2,38) = 12.4$, $p < .01$, y Número de presentaciones x Tipo de respuesta («sí-no»), $F(1,19) = 79.3$, $p < .025$. La figura 4 muestra que estos efectos eran atribuibles al recuerdo superior de las decisiones oracionales de las palabras presentadas dos veces y de las respuestas positivas. En las palabras asociadas con cuestiones semánticas y con respuestas positivas, era en las que aumentaba más el recuerdo después de la segunda presentación.

Para explorar más los efectos de las condiciones intencionales v.s. incidentales, se efectuaron análisis de varianza más amplios, incluyendo los datos de los dos experimentos, el 3 y el 4. En los datos de latencia no había un efecto significativo de la manipulación intencional-incidental, ni interactuaba el factor intencional-incidental con ningún otro factor. De forma que el conocimiento de que iban a hacer, al final, una prueba de recuerdo, no tenía efecto en los tiempos de decisión de los sujetos. En el caso de las puntuaciones de recuerdo, las instrucciones intencionales daban lugar a una ejecución superior, $F(1,38) = 11.73$, $p < .01$, y sí era significativo el efecto de la interacción intencional-incidental x Número de presentaciones, $F(1,38) = 5.75$, $p < .05$. Este último efecto demuestra que la superioridad de las instrucciones intencionales era superior en el caso de los items presentados dos veces. Ninguna otra interacción en que interviniese el factor intencional-incidental era significativa. Por tanto, debemos concluir que el patrón de resultados obtenido en estos experimentos no depende críticamente del hecho de que las instrucciones dieran lugar a un aprendizaje incidental.

Los resultados que demuestran que el recuerdo intencional era superior al incidental pero los tiempos de decisión no diferían entre una y otra condición, parecen, a primera vista, contrarios a

las nociones teóricas propuestas en la introducción a este artículo. Si el recuerdo está en función de la profundidad de procesamiento y el tiempo de decisión es un índice de profundidad, entonces está claro que las diferencias en recuerdo deberían asociarse con diferencias en la latencia inicial de respuesta. Sin embargo, es posible que fuese mayor el procesamiento en la condición intencional *después* de formularse la cuestión que establecía la tarea de orientación, lo que no se reflejaría en los tiempos de decisión.

Discusión de los experimentos 1-4

Los experimentos 1-4 han rellenado de tejido empírico el esqueleto teórico de los argumentos avanzados por Craik y Lockhart (1972). Cuando se formulaban cuestiones semánticas (nivel más profundo) sobre las palabras presentadas, su retención subsiguiente aumentaba mucho. Este resultado se mantenía en el reconocimiento y el recuerdo; tanto en el aprendizaje incidental como en el intencional (Hyde y Jen-

kins, 1969, 1973; Till y Jenkins, 1973). Los efectos registrados eran fuertes y de gran magnitud: las palabras de «oración-sí» mostraban niveles de reconocimiento y de recuerdo superiores a las de «caja-no» con arreglo a un multiplicador que oscilaba entre 2.4 y 13.6. Es evidente que la naturaleza de la operación de codificación constituye un determinante importante tanto del aprendizaje incidental como del intencional y, por tanto, de la retención.

Al mismo tiempo, algunos aspectos de estos resultados son claramente incongruentes con la formulación en términos de profundidad de procesamiento bosquejada en la introducción. En primer lugar, las palabras a las que se daba una respuesta positiva en la tarea inicial se recordaban y reconocían mejor que aquellas a las que se daba una respuesta negativa, aunque los tiempos de reacción de las respuestas positivas y negativas eran idénticos. O bien el tiempo de reacción no constituye un índice adecuado de la profundidad o la profundidad no predice bien la retención subsiguiente. Nosotros defen-

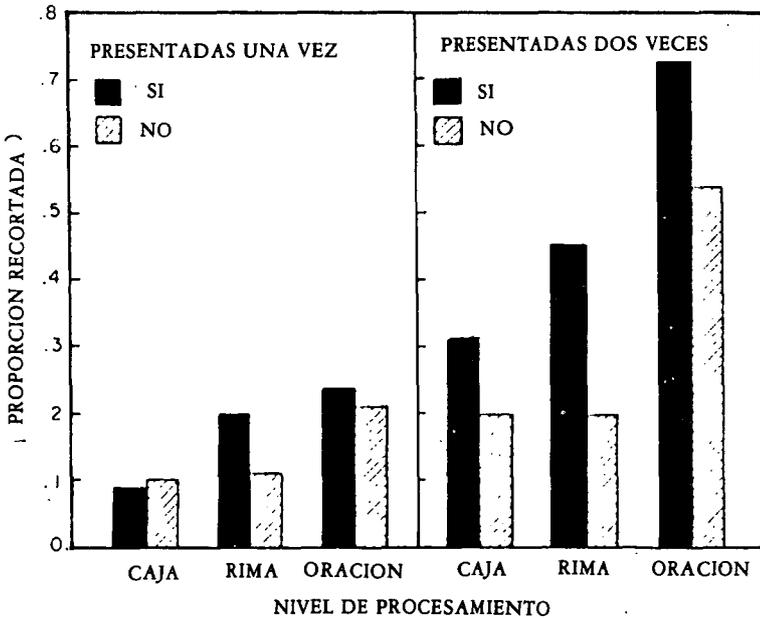


Figura 4. Proporción de palabras recordadas en función de la tarea inicial (Experimento 4)

deremos la primera alternativa. Si la profundidad de procesamiento (definida laxamente como el incremento del análisis semántico-asociativo del estímulo) se independiza del tiempo de procesamiento, entonces, por una parte, se pierde un índice independiente del procesamiento, pero por otra los resultados de los experimentos 1-4 pueden describirse en términos de las diferencias cualitativas en las operaciones de codificación más que simplemente en términos del aumento del tiempo de procesamiento. En el apartado siguiente se describen pruebas relevantes a la cuestión de si la ejecución en la retención está primordialmente en función del tiempo de estudio o de la naturaleza cualitativa de las operaciones mentales efectuadas durante ese tiempo.

Los resultados obtenidos en las condiciones de aprendizaje intencional (Experimento 4) tampoco se acomodan bien a las nociones iniciales de la concepción de la profundidad del procesamiento. Si las grandes diferencias de retención encontradas en los experimentos 1-3 son atribuibles a que las profundidades de procesamiento fueron distintas (en el sentido, bastante literal, de que sólo fueran activados análisis fonémicos por los juicios sobre rima y análisis semánticos por los juicios oracionales o de categorías), entonces seguramente en las condiciones de aprendizaje intencional los sujetos analizarían y percibirían el nombre y significado de las palabras claves con arreglo a los tres tipos de cuestiones. En este caso, la retención sería la misma (según la formulación de Craik y Lockhart), pero el experimento 4 demostró que aún se encontraban grandes diferencias de recuerdo.

Una noción más prometedora es la de que las diferencias de retención podrían atribuirse a la existencia de diferentes *grados de elaboración del estímulo*, más que a diferencias de profundidad. En esta formulación revisada se retiene un punto importante (que se ha corroborado en los 4 primeros experimentos), a saber: que la naturaleza cualitativa de las operaciones de codifi-

cación es crítica para el establecimiento de un trazo duradero, pero se abandona la noción de que los análisis semánticos siguen siempre necesariamente a los estructurales y de que en las tareas de procesamiento superficial no interviene nada el significado.

Cuando informemos de los demás experimentos, discutiremos en resumen cuál pueda ser el mejor marco para describir estos estudios; por el momento, se retiene el término «profundidad» para significar mayor grado de implicación semántica. Antes de presentar más discusiones sobre el marco teórico, se dedicará el apartado siguiente a describir los intentos de evaluar los efectos relativos que ejercen en la retención de palabras, el tiempo de procesamiento y la naturaleza cualitativa de las operaciones de codificación.

TIEMPO DE PROCESAMIENTO versus OPERACIONES DE CODIFICACION

Como primer paso, se examinaron los datos del experimento 2 para buscar pruebas relativas a los efectos del tiempo de procesamiento sobre la ejecución posterior de la memoria. A primera vista, el experimento 2 proporcionó pruebas consistentes con la noción de que los tiempos mayores de categorización se asocian a niveles más altos de retención. En la figura 2 se mostraba la existencia de relaciones lineales entre la latencia inicial de decisión y la ejecución subsiguiente en la tarea de reconocimiento. Sin embargo, si fuese el tiempo de procesamiento —y no la naturaleza cualitativa de la tarea— el que determinara el rendimiento, entonces *para una misma tarea* los tiempos mayores de procesamiento deberían asociarse con un mejor rendimiento en la tarea de memoria. Es decir: manteniendo constantes las diferencias cualitativas de procesamiento, el rendimiento vendría determinado por el tiempo necesario para realizar la decisión inicial. Por otra parte, si son las diferencias en las operaciones de codificación las que juegan

un papel crítico en las diferencias de retención, entonces el rendimiento variaría de unas tareas de orientación a otras, pero para una misma tarea el nivel de retención no dependería del tiempo de procesamiento.

Este punto se exploró analizando los datos del segundo experimento en términos de los tiempos rápidos y lentos de categorización. Las 10 latencias de respuesta de cada sujeto por cada condición se dividieron en dos grupos. En uno estaban las cinco más rápidas y en el otro las cinco más lentas. Después se calcularon las probabilidades medias de reconocimiento para los subconjuntos de respuestas rápidas y lentas en todos los sujetos, según las diversas situaciones. En la figura 5 se muestran los resultados de este análisis; en el gráfico se representan las medianas medias de las latencias de respuesta en cada subconjunto con respecto a las probabilidades de reconocimiento. Si el *tiempo* de procesamiento fuese crucial, las palabras que se sitúan en el subconjunto de respuestas lentas, en cada situación deberían reconocerse mejor que las palabras que no ocurría así. Las respuestas lentas se reconocieron poco mejor que las rápidas en todos los niveles de análisis.

Por otra parte, la naturaleza cualitativa de la tarea siguió ejerciendo un efecto muy grande en la ejecución e reconocimiento, lo cual indica, de nuevo, que lo que determina el rendimiento de la memoria es la naturaleza de las operaciones de codificación y no el tiempo de procesamiento.

Tanto en las respuestas positivas como en las negativas, las decisiones lentas de categorización de la tipografía llevaban más tiempo que las decisiones oracionales rápidas. Sin embargo, se reconocían mejor las palabras sobre las que los sujetos habían realizado decisiones oracionales: un 73% frente a un 17% en el caso de las respuestas positivas y un 45% frente a un 17% en el de las negativas. No se pensó que fuera necesario ningún análisis estadístico para apoyar la conclusión de que el aspecto crucial de estos experimentos es la tarea más que el tiempo. Pero como este punto es importante, se realizó otro experimento para resolver definitivamente el problema. A los sujetos se les ponía una tarea estructural compleja o una tarea semántica simple; se partía de la predicción de que la tarea estructural compleja tardaría más tiempo en realizarse, pero la tarea semántica brindaría un mejor rendimiento en la tarea de memoria.

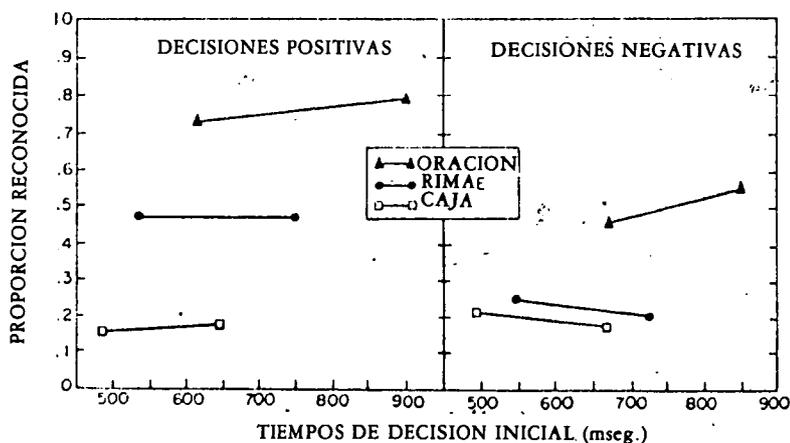


Figura 5. Reconocimiento de palabras en función de la tarea y tiempo de decisión inicial: División de los datos por los tiempos de decisión rápidos y lentos (Experimento 2)

EXPERIMENTO 5

Método. El propósito del experimento 5 era el de diseñar una tarea superficial sin carácter semántico que fuese difícil de ejecutar y tomase más tiempo que una tarea semántica fácil, pero más profunda. Así podrían obtenerse más pruebas sobre las contribuciones relativas del tiempo y la profundidad de procesamiento en el rendimiento de la memoria. En ambas tareas se mostraba una palabra de cinco letras en el taquistoscopio durante 200 mseg. y el sujeto realizaba una decisión (en términos de «sí» o «no») acerca de la palabra. La decisión no semántica se refería a la configuración de consonantes y vocales de la palabra. Si «V» es vocal y «C» consonante, la palabra «carta» podría caracterizarse como CVCCV, y la palabra «primo» como CCVCV, y así sucesivamente. Antes de cada ensayo no semántico se le mostraba al sujeto una tarjeta que tenía impresa una determinada configuración de consonantes y vocales. Después de estudiar la tarjeta todo el tiempo necesario, el sujeto miraba al taquistoscopio y se exponía la palabra. El experimento se describía, también en este caso, como un estudio sobre percepción, sobre el tiempo de reacción a distintos aspectos de las palabras, y se instruía al sujeto a que respondiese lo más rápidamente posible apretando un botón de respuesta (había dos botones de respuesta). La tarea semántica era la de encajar palabras en oraciones que se ha descrito en otros estudios previos de esta serie. En este caso, se le mostraba al sujeto una tarjeta en la que estaba impresa una oración breve; en la oración faltaba una palabra, y la tarea del sujeto consistía en decidir si la palabra de la pantalla del taquistoscopio encajaba o no en la oración. Ejemplos de ensayos oracionales positivos son los siguientes: «El hombre lanzó el balón al...» (NIÑO) y «Puso el... junto a la cama» (RELOJ). En los ensayos oracionales negativos se exponía en el taquistosco-

pio un nombre inapropiado, tomado del grupo general de nombres. También en este caso el sujeto respondía lo más rápidamente posible. No se informaba a los sujetos de que posteriormente realizarían una prueba de memoria.

Se utilizó un grupo de palabras que consistía en 120 nombres concretos de cinco letras, de alta frecuencia. A cada sujeto se le mostraban 40 palabras en la fase inicial de decisión y luego, en la segunda fase, se le mostraban las 120 palabras, las 40 claves y 80 de distracción mezcladas aleatoriamente. Entonces se le pedía que reconociera las 40 palabras que se le habían mostrado en el taquistoscopio, rodeando con un círculo exactamente 40 palabras. Se imprimieron dos formas de la prueba de reconocimiento con las mismas 120 palabras pero aleatorizadas de forma diferente. En total, pasaron la prueba 24 sujetos. El grupo de 120 palabras se dividió, arbitrariamente, en tres bloques de 40 palabras. Los 8 primeros sujetos recibieron un bloque de 40 palabras clave y las otras 80 de distracción; los 8 segundos recibirán el segundo bloque de 40 palabras clave, y los 8 terceros, el tercer bloque. En todos los casos, las 80 palabras restantes formaban el grupo de palabras de distracción. En cada grupo de 8 sujetos que recibían las mismas 40 palabras clave, 4 recibían una forma de la prueba de reconocimiento y los otros 4 la segunda forma. Finalmente, en cada grupo de 4 sujetos, se rotaban las palabras, de tal modo que aparecían (para los distintos sujetos) en las 4 condiciones: tarea no semántica positiva y negativa, y tarea semántica positiva y negativa.

Todos los sujetos pasaban la prueba individualmente. Después de explicarles las dos tareas, se les pasaban algunos ensayos de práctica, luego recibían otros 40 ensayos (10 por cada condición experimental). Se aleatorizó el orden de presentación de las condiciones. Después de un breve período de descanso, se le pasaba el sujeto la lista de reconocimiento y se le pedía que rodease con un círculo exactamen-

te 40 palabras (las que acababa de ver en el taquistoscopio), tratando de adivinarlas al azar si fuera necesario. Los sujetos eran 24 estudiantes del primer ciclo universitario, de uno y otro sexo, que eran pagados por sus servicios.

Resultados. Los resultados del experimento son claros. En el cuadro 4 se muestra que la tarea no semántica tardaba más en realizarse, pero la tarea oracional más profunda daba lugar a niveles superiores de reconocimiento. Las decisiones sobre la estructura de

mina el rendimiento de la memoria. La figura 2 ilustra el hecho de que la tarea semántica profunda tarda más tiempo en llevarse a cabo y da lugar a un rendimiento de memoria superior, pero cuando se separan los dos factores, lo crucial es la tarea y no el tiempo de procesamiento como tal.

Una característica constante de los experimentos 1-4 ha sido el hecho de que el recuerdo o reconocimiento de las palabras con una respuesta positiva en la fase perceptiva inicial era supe-

CUADRO 4

LATENCIA DE DECISION Y RENDIMIENTO DE RECONOCIMIENTO DE LAS PALABRAS EN FUNCION DE LA TAREA INICIAL (EXPERIMENTO 5)

Tipo de respuesta	Nivel de procesamiento	
	Estructural	Oracional
Latencia de respuesta		
Sí	1.70	.83
No	1.74	.88
Proporción reconocida		
Sí	.57	.82
No	.50	.69

vocales y consonantes de las palabras eran substancialmente más lentas que las decisiones oracionales (1.7 seg. frente .85 seg.) y esta diferencia era estadísticamente significativa, $F(1,23) = 11.3$, $p < .01$. No era significativo ni el tipo de respuesta («sí-no») ni la interacción. En el reconocimiento, el análisis de varianza demostraba que las decisiones oracionales daban lugar a un reconocimiento mejor, $F(1,23) = 40.9$, $p < .001$. Las respuestas positivas se reconocían mejor que las negativas, $F(1,23) = 10.6$, $p < .01$, pero la interacción Tarea x Tipo de respuesta no era significativa.

Por tanto, el experimento 5 ha confirmado la conclusión del reanálisis del experimento 2; es decir, es la naturaleza cualitativa de la tarea —la profundidad de procesamiento, según nuestro argumento— y no la cantidad de tiempo de procesamiento, lo que deter-

rior. De este resultado han informado también Schulman (1974). Las razones por las que se retienen mejor las respuestas positivas no son claras; por ejemplo, no es obvio que las respuestas positivas requiriesen un procesamiento más profundo antes de que llegase a realizarse la decisión perceptiva inicial. Este problema invita a realizar una investigación más profunda de la diferencia entre las respuestas positivas y negativas y quizá obligue a reevaluar el concepto de profundidad.

DECISIONES POSITIVAS Y NEGATIVAS DE CATEGORIZACION

¿Por qué se recuerdan mejor las palabras a las que se dan respuestas positivas en la tarea perceptiva de deci-

sión? Como dijimos anteriormente no parece intuitivamente razonable que las palabras asociadas con respuestas positivas requieran un procesamiento más profundo antes de realizar la decisión. Sin embargo, si los niveles altos de retención se asocian con codificaciones «ricas» o «elaboradas» de la palabra (más que «profundas») se harían comprensibles las diferencias de retención entre las palabras positivas y negativas. En los casos en que se da una respuesta positiva, la pregunta de codificación y la palabra clave pueden formar una unidad coherente e integrada. Esta integración sería especialmente probable en el caso de las preguntas semánticas: por ejemplo: «¿es un animal de cuatro patas?» (OSO) o «El niño se encontró a un... por la calle» (AMIGO). Sin embargo, la integración de la cuestión con la palabra clave sería mucho menos probable en el caso negativo: «¿Es un animal de cuatro patas?» (NUBE) o «El niño se encontró a un... en la calle» (HABLA). Los grados mayores de integración (o, alternativamente, los grados mayores de elaboración de la palabra clave) pueden dar como resultado una retención mejor en la prueba subsiguiente. Este factor de integración o «congruencia» (Schulman, 1974) entre la palabra clave y la cuestión se aplicaría también a las preguntas sobre rima, pero no a las preguntas sobre tipografía: si la palabra clave está en letras mayúsculas (decisión positiva), la codificación no será más elaborada que si está en letras minúsculas (decisión negativa). Este análisis se basa en la premisa de que la elaboración efectiva de una codificación requiere más atributos descriptivos que a) sean destacados o aplicables al fenómeno, y b) especifique el fenómeno de una forma más «única»: Las decisiones semánticas y de rima positivas encajan en esta descripción, pero no encajan en ella las decisiones negativas semánticas o de rima ni las referidas a caja de letra (sean positivas o negativas). Coincide con este análisis el resultado de los experimentos 1-4, que demostraban que las decisiones

positivas se asociaban con niveles de retención mayores en las cuestiones semánticas y de rima, pero las palabras que provocaban respuestas positivas y negativas se retenían igual de bien después de los juicios sobre tipografía.

Si la argumentación precedente es válida, las preguntas que den lugar a una elaboración equivalente en el caso de las decisiones positivas y negativas tendrán niveles equivalentes de retención. Las cuestiones que parece atenerse a esta norma son del tipo siguiente: «¿Es el objeto mayor que una silla?». En este caso, tanto las palabras clave positivas (CASA, CAMION) como las negativas (RATON, ALFILER) se codificarán con arreglo a un grado de codificación equivalente: de modo que se recordarán igual de bien. En el experimento 6 se sometió a prueba esta proposición.

EXPERIMENTO 6

Método. En el estudio se utilizaron ocho dimensiones descriptivas: tamaño, longitud, anchura, altura, peso, temperatura, agudeza y valor. Para cada una de estas dimensiones se generó un conjunto de 8 nombres concretos, de tal modo que la dimensión fuera un rasgo descriptivo destacado de las palabras de cada conjunto (por ejemplo, tamaño-ELEFANTE, RATON; valor-DIAMANTE, MIJAGA). Se eligieron palabras que abarcaban toda la gama de dimensión relevante (por ejemplo, de lo muy pequeño a lo muy grande; de lo muy caliente a lo muy frío). En cada conjunto se eligió un objeto adicional de referencia, de tal modo que la mitad de los objetos representados por el conjunto de palabras eran «más que» el objeto de referencia y la otra mitad «menos que» dicho objeto. Siempre se utilizaba el mismo objeto de referencia en la cuestión sobre la dimensión; ejemplo, de ello son «¿más alto que un hombre?» (CAMPANARIO-sí, NIÑO-no) «¿De más valor que 10 dólares?» (JOYA-sí, BOTON-no), «¿más

agudo que un tenedor?» (AGUJA-sí, GARROTA-no). En la mitad de los sujetos se invertía el sentido de la pregunta, de modo que las palabras a las que uno de los grupos daba respuestas positivas, el otro las daba negativas. Así el «¿El más alto que un hombre?» se convertía en «¿Es más bajo que un hombre?» (CAMPANARIO-no, NIÑO-sí).

A cada sujeto se le hacían preguntas relativas a dos dimensiones, de modo que contestaba a 16 preguntas. Por cada dimensión, 4 tenían respuestas positivas y 4 respuestas negativas. Se construyeron cuatro versiones diferentes de las preguntas y de las claves, y en cada versión se utilizaron dos dimensiones distintas. Había cuatro sujetos que recibían cada una de las versiones: dos recibían las preguntas originales (por ejemplo: «¿Más pesado que?», «¿más caliente que?») y otras dos las invertidas («¿más liviano que?», «¿más frío que?»). De forma que cada sujeto recibía 16 cuestiones; se aleatorizaron los tipos de preguntas y de respuesta («sí-no»). Los sujetos eran 16 estudiantes universitarios de primer ciclo, de uno y otro sexo; se les pagó por sus servicios.

En cada ensayo, el sujeto miraba al taquistoscopio; se presentaba auditivamente la cuestión y dos segundos más tarde se exponía la palabra clave durante 1 seg. El sujeto respondía apretando el botón apropiado de los dos que tenía entre sí. También en este caso se les decía a los sujetos que tenían que hacer juicios rápidos sobre las palabras; no se les informaba de que después realizarían una prueba de retención. Después de terminar los 16 ensayos con preguntas, se les pedía que recordasen la palabra clave. A cada sujeto se le recordaban las cuestiones que se le habían formulado. De modo que, en este estudio, la memoria se determinaba en presencia de las cuestiones originales.

Resultados. También en este caso, los resultados son mucho más fáciles

de describir que el procedimiento, las palabras a las que se daban respuestas positivas se recordaban con una probabilidad de .36, mientras que las palabras cuya respuesta era negativa se recordaban con una probabilidad de .39. Estas proporciones no diferían significativamente cuando se comprobaron con la prueba de Wilcoxon. Así, cuando se codifican igual de bien las decisiones positivas y negativas, los conjuntos respectivos de palabras clave se recuerdan igual de bien. Los resultados de este estudio de demostración indican que no es el tipo de respuesta que se da a la palabra presentada al responsable de las diferencias subsiguientes en el recuerdo y el reconocimiento, sino la riqueza o elaboración de la codificación. Es posible que las decisiones negativas de los experimentos 1-4 se asociasen con codificaciones bastante pobres de las palabras presentadas —no ensayaban con la pregunta de codificación— por lo que no formaban una unidad integrada con la cuestión. Por el contrario, las respuestas positivas sí se integrarían con la cuestión, por lo que podría argüirse que formaban codificaciones más elaboradas que eran responsables del mejor rendimiento en la retención.

El experimento 7 constituyó un intento de manipular más directamente la elaboración de la codificación. En este estudio sólo se utilizó información semántica. Todas las preguntas de codificación eran oraciones con una palabra de menos: en la mitad de los ensayos la palabra encajaba en la oración (de modo que todas las preguntas eran congruentes en términos de Schulman). El grado de elaboración de la codificación se variaba representando 3 niveles de complejidad oracional, que iban desde marcos oracionales muy simples y parcos (por ejemplo: «se paró el...») a marcos complejos y elaborados («El hombre viejo recorrió, cojeando, la habitación y cogió el valioso... de la mesa de caoba») la palabra presentada era RELOJ en ambos casos. Aunque la segunda oración no fuera más predictiva de la palabra, daría lu-

gar a una codificación más elaborada y, consiguientemente, a un rendimiento superior de la memoria.

EXPERIMENTO 7

Método. Se utilizaron tres niveles de complejidad oracional: simple, medio y complejo. Todos los sujetos recibían 20 marcos oracionales de cada nivel de complejidad; por cada conjunto de 20 había 10 respuestas positivas y 10 respuestas negativas. Los 60 ensayos de codificación se aleatorizaron con respecto al nivel de complejidad y el tipo de respuestas. En el experimento se utilizó un fondo constante de 60 palabras, pero se construyeron dos conjuntos completamente diferentes de preguntas de codificación. Las palabras se asignaban aleatoriamente a un determinado nivel oracional y tipo de respuesta en los dos conjuntos (con la restricción obvia de que las palabras con respuestas positivas y negativas encajasen o no encajasen claramente en el marco oracional). Para cada conjunto de marcos oracionales, se construyeron dos órdenes aleatorios diferentes de presentación. Cada uno de los formatos, así generados, se pasaba a cinco sujetos. En total pasaron la prueba 20 sujetos.

Las palabras utilizadas eran nombres comunes. Estos son algunos ejemplos de los marcos originales utilizados: simples, «guisó el...», «la... está rota; medios, «El... asustó a los niños» y «la... madura estaba deliciosa»; complejos, «el gran pájaro descendió en picado y se llevó al combativo...» y «la pequeña señora airadamente cogió la... roja». Los marcos oracionales estaban escritos en tarjetas que se les daban a los sujetos. Estos, después de estudiarlos, miraban al taquistoscopio, mientras mantenían una mano sobre cada botón de respuesta. Después de una señal de alerta aparecía la palabra durante 1 segundo y el sujeto respondía «sí» o «no», apretando el botón apropiado. En este estudio se exponían las palabras

durante más tiempo debido a que las preguntas eran más complejas. También en este caso se les decía a los sujetos que el experimento era de percepción y rapidez de reacción, por lo que debían responder lo más rápidamente posible. No se mencionó la tarea de memoria. Los 20 sujetos pasaron la prueba individualmente. Eran estudiantes universitarios del primer ciclo, de ambos sexos, y se les pagaba por sus servicios.

Después de terminar los 60 ensayos de codificación, los sujetos tenían un breve descanso y luego se les pedía que recordasen todas las palabras que pudieran de la primera fase del experimento. Se les daba 8 minutos para la prueba de recuerdo libre. Después de otro descanso, se les daban las tarjetas que contenían los marcos oracionales originales (en un nuevo orden aleatorio) y se les pedía que recordasen la palabra asociada con cada oración. Por tanto, en este estudio había dos pruebas de retención: una de recuerdo libre seguida de otra de recuerdo por claves.

Resultados. En la figura 6 se muestran los resultados. En el caso del recuerdo libre no había influencia de la complejidad oracional cuando las respuestas habían sido negativas, pero sí se daba un incremento sistemático del recuerdo, a medida que las oraciones eran más complejas, en el caso de las palabras cuya respuesta era positiva. El hecho de proporcionar los marcos oracionales como claves no aumentaba el reconocimiento de las palabras con respuesta negativa, pero tenía un gran efecto positivo en el recuerdo de las respuestas positivas; el efecto de la complejidad de la oración también se amplificaba en el recuerdo por claves. Estas observaciones se confirmaron por medio del análisis de varianza. En el recuerdo libre, se recordaban las palabras con respuestas positivas en mayor proporción que las palabras con respuestas negativas, $F(1,19) = 18,6$, $p < .001$; el efecto total de la complejidad no era significativo, $F(2,38) = 2,37$,

$p < .05$, pero la interacción entre la complejidad y el carácter positivo o negativo de las respuestas era fiable, $F(2,38) = 3,78$, $p < .05$. Un análisis posterior, en que sólo se incluyeron las respuestas positivas, demostró que la mayor complejidad oracional se asociaba significativamente con niveles de recuerdo más altos, $F(2,38) = 4,44$, $p < .025$. En el recuerdo con claves, había efectos significativos del tipo de respuesta, $F(1,19) = , p < .001$, la complejidad, $F(2,38) = 49,2$, $p < .001$ y la interacción del tipo de respuesta x complejidad, $F(2,38) = 19,2$, $p < .001$. También se llevó a cabo un análisis de varianza total, al que se incorporó tanto el recuerdo libre como con claves, y este análisis reveló la existencia de un rendimiento significativamente superior cuando la complejidad era mayor, $F(2,38) = 36,5$, $p < .001$, cuando las palabras clave eran positivas, $F(1,19) = 139$, $p < .001$, y cuando el recuerdo era con claves y no libre, $F(1,19) = 100$, $p < .001$. Todas las interacciones eran significativas al nivel de $p < .01$ o más; en la figura 6 se proporciona una descripción de estos efectos.

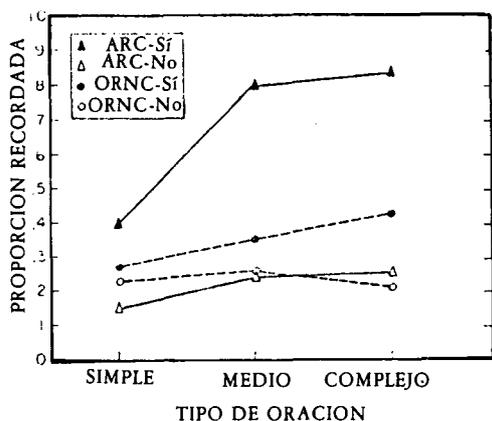


Figura 6. Proporción de palabras recordadas en función de la complejidad oracional (Experimento 7) (RC = recuerdo con claves, RNC = recuerdo sin claves)

Así, el experimento 7 ha demostrado que los marcos oracionales más complejos y elaborados producen, de hecho, un recuerdo mejor, pero sólo en

el caso de las palabras de claves positivas. Además, los efectos de la complejidad y del tipo de respuestas se magnifican mucho cuando se vuelven a proporcionar, como claves, los marcos oracionales.

Estos resultados no encajan en el enfoque original, simple, según el cual el rendimiento de la memoria estaría determinado sólo por el nivel nominal de procesamiento. En todas las condiciones del experimento 7 era necesario el procesamiento semántico de la palabra clave, pero aún se mantenían grandes diferencias de rendimiento dependiendo de la complejidad oracional, de la relación entre la palabra clave y el contexto oracional y de la presencia o ausencia de claves de recuerdo.

Parece que hay otros factores —aparte del nivel de procesamiento requerido para efectuar la decisión perceptiva— que son determinantes importantes del rendimiento de la memoria.

La noción de elaboración del código ofrece una base más satisfactoria para describir los resultados. Si una palabra presentada no encaja en el marco oracional, el sujeto no puede formar una imagen o un percepto unificado de la oración completa y el trazo de la memoria no representará una configuración integrada y significativa, y la palabra no se recordará bien. En el caso de las respuestas positivas pueden formarse estas configuraciones coherentes y su grado de elaboración cognitiva aumentará a medida que aumente la complejidad oracional. Aunque el aumento de elaboración, por sí mismo, produce cierto incremento del recuerdo (posiblemente porque los marcos oracionales más ricos pueden recordarse más fácilmente) la ejecución se incrementa más cuando se vuelve a presentar, como señal de recuerdo, una parte del trazo codificado. Es un hecho bien establecido que las claves ayudan al recuerdo, a condición de que la información de la clave haya sido codificada con la palabra clave en el momento de la presentación, formando parte así de la misma unidad codificada (Tulving y Thomson, 1973). Estos

resultados son coherentes con este descubrimiento, pero también puede interpretarse que demuestran que la señal es efectiva en el grado en que el sistema cognitivo pueda codificar la señal y la palabra clave como una unidad congruente e integrada por sí misma congruente e integrada. Las señales, por sí mismas, no ayudan a la ejecución, aún cuando fuesen presentadas con la palabra clave como «input», como demuestra el hecho de que las palabras con respuesta negativa se recuerdan poco. Es también necesario que la palabra clave y la señal formen una configuración coherente e integrada.

Schulman (1974) señala que ha obtenido resultados que son esencialmente idénticos a los del experimento 7. Encontró que las frases congruentes se recordaban mejor que las incongruentes; y que el hecho de presentar señales beneficiaba a las palabras codificadas congruentemente mucho más que a las codificadas incongruentemente. Schulman dice que las palabras congruentes pueden formar una codificación relacional con su contexto y entonces el contexto puede servir como una clave reintegradora efectiva para el recuerdo (Begg, 1972; Horowitz y Prytulak, 1969). En estos términos, el experimento 7 ha añadido el descubrimiento de que la riqueza semántica del contexto beneficia a las codificaciones congruentes pero no tiene efecto en la codificación de las palabras incongruentes.

¿Sigue siendo útil aún el concepto de «profundidad» para describir estos resultados experimentales o pueden describirse mejor en términos de «amplitud» de procesamiento (siendo la «amplitud» el grado de elaboración de la codificación o el número de rasgos codificados)? En la discusión general trataremos de estas cuestiones pero en resumen creemos que el concepto de «profundidad» sigue proporcionando una explicación útil de los cambios cualitativos principales que se dan en la codificación de una palabra (y que van del análisis de las características físicas, al de las propiedades semánti-

cas, pasando por el análisis de los rasgos fonémicos). Pero para cada dominio de codificación, la noción de «amplitud» o de número de rasgos codificados puede brindar una descripción mejor. Antes de enfrentarnos a estos problemas describiremos los tres últimos experimentos breves. Los resultados de los experimentos anteriores eran tan robustos que tiene interés preguntarse en qué condiciones *desaparecen* los efectos de las diferencias de codificación. Los experimentos 8, 9 y 10 constituyeron intentos de establecer los límites de los fenómenos establecidos en los anteriores.

OTRAS INVESTIGACIONES SOBRE LA PROFUNDIDAD Y LA ELABORACION

Los tres experimentos que se describen en este apartado se llevaron a cabo con el fin de examinar otros aspectos de la noción de profundidad de procesamiento y de iluminar otros factores responsables del buen rendimiento de la memoria. En el primer experimento se exploró la idea de que la diferencia crítica entre las palabras codificadas según la caja de letra y las sometidas a una codificación oracional podría residir en la semejanza de las operaciones de codificación en las palabras codificadas por la caja. Es decir, todas las palabras codificadas por la caja iban precedidas por la misma pregunta: «¿Está escrita la palabra con mayúscula?», mientras que las palabras codificadas por la rima o en una oración se precedían de cuestiones únicas. En el momento de la recuperación, es posible que los sujetos utilizaran lo que podían recordar de las cuestiones de codificación para ayudarse a recuperar la palabra clave. Es plausible que aquellas preguntas de codificación que se utilizaban para muchas palabras clave fuesen menos efectivas como señales de recuperación, debido a que no especificaban, de una forma

única, un evento codificado en la memoria episódica. Esta sobrecarga de las señales de recuperación sería especialmente evidente en las palabras codificadas por la caja de letra; también es posible extender, también, el argumento a las palabras codificadas por la rima porque, aunque cada palabra clave recibía una cuestión sobre rima diferente, las diferencias fonémicas quizá sean menos únicas o distintivas que las semánticas (Lockhart, Craik y Jacoby, 1975).

Hay dos estudios sin publicar de Moscovitch y Craik (nota 1) de los que puede obtenerse cierto apoyo empírico a estas ideas. En el primer estudio se utilizó el mismo paradigma experimental que en esta serie, y se comparó el recuerdo con claves y sin ellas. Las claves eran cuestiones iniciales de codificación. Se encontró que el empleo de claves incrementaba el recuerdo, y que el efecto de las claves era mayor cuanto más profundo era el nivel de codificación. De modo que las cuestiones de codificación ayudan, de hecho, a la recuperación y su efecto beneficioso es mayor en el caso de las palabras codificadas semánticamente. El segundo estudio demostró que, cuando había varias palabras que compartían las mismas preguntas de codificación (por ejemplo: «¿rima con CIMA?» SI-MA, LIMA, PRIMA: «¿categoría animal?» LEON, CABALLO, GIRAFÁ) la manipulación de este factor tenía un efecto adverso en el recuerdo con claves. Además, este efecto adverso era mayor en los niveles más profundos de codificación, lo que sugiere que la ventaja que tienen normalmente los niveles más profundos se asocia con el carácter único del complejo formado por la cuestión y la palabra clave, y que cuando se elimina este carácter único desaparece la ventaja mnemónica.

Estas ideas y resultados sugieren la posibilidad de realizar un experimento en que una palabra codificada por la caja de letra adquiriera un carácter más único por ser la única palabra de una serie de ellas que se codifique de esta

forma. En esta situación la palabra codificada por la caja se recordaría igual de bien que otra palabra que, nominalmente, hubiera recibido un procesamiento más profundo.

Un experimento de este tipo, en su forma más extrema, sería muy costoso, ya que es una sola palabra la que constituye el tema de interés. En el experimento 8 se plantea esta idea de la unicidad pero de forma menos extrema. Había tres grupos de sujetos, cada uno de los cuales recibía 60 ensayos de codificación; cada ensayo consistía en una cuestión sobre caja de letra, rima o categorización. Pero cada grupo de sujetos recibía un número distinto de ensayos por cada tipo de cuestión: unos 4 de caja, 4 de rima y 40 de categoría, otros 16, 4 y 4, respectivamente, y los otros 40 de caja, 4 de rima y 16 de categoría. Se partía de la predicción de que, aunque se obtendría la pauta típica de resultados al dar 40 ensayos de un determinado tipo, la ejecución posterior en la prueba de reconocimiento se incrementaría al disminuir la cantidad de ensayos con un cierto tipo de cuestiones, y este incremento sería especialmente marcado en el caso del nivel de codificación basado en preguntas sobre la caja de letra.

EXPERIMENTO 8

Método. Pasaron la prueba tres grupos de sujetos. A los del grupo 1 se les planteaban 4 preguntas sobre caja de letra, 16 sobre rima y 40 sobre categorías. A los del segundo se les formulaban 16, 40 y 4 preguntas respectivamente y los del grupo 3 recibían 40, 4 y 16. En cada nivel de codificación, la mitad de las preguntas estaban ideadas para provocar respuestas positivas y la otra mitad para evocarlas negativas. Por tanto, cada grupo realizaba 60 ensayos, se aleatorizó el tipo de pregunta y de respuesta. En el cuadro 5 se muestra el diseño.

Los sujetos pasaban la prueba individualmente. El experimentador leía la

CUADRO 5
DISEÑO Y RESULTADOS DEL EXPERIMENTO 8

Condición Experimental	Caja		Rima		Categoría	
	sí	no	sí	no	sí	no
Diseño: número de ensayos por cada condición						
Grupo 1	2	2	8	8	20	20
Grupo 2	8	8	20	20	2	2
Grupo 3	20	20	2	2	8	8
Proporción reconocida						
Grupo 1	.50	.36	.73	.47	.88	.70
Grupo 2	.51	.40	.66	.54	.95	.64
Grupo 3	.49	.43	.90	.70	.91	.68
N.º de ensayos:4	.50	.36	.09	.70	.95	.68
N.º de ensayos:16	.51	.40	.73	.47	.91	.64
N.º de ensayos:40	.49	.43	.66	.54	.88	.70

pregunta mientras el sujeto miraba el taquistoscopio; la palabra se exponía durante 200 mseg. y el sujeto respondía apretando un botón de respuesta. A los sujetos se les informaba de que la prueba consistía en una tarea perceptiva y de tiempo de reacción y no se mencionaba la prueba de memoria subsiguiente. Después de terminar los 60 ensayos de codificación, se daba a cada sujeto una hoja que contenía las 60 palabras clave y otras 120 de distracción. Se le decía que señalase exactamente 60 palabras —aquellas que había visto en el taquistoscopio—.

Durante todo el experimento se utilizó el mismo fondo de 60 nombres comunes como palabras clave. Había 4 listas de reconocimiento por cada grupo experimental; en todos los casos las listas 1 y 2 sólo se diferenciaban por el hecho de que se invertían las decisiones positivas y negativas (por ejemplo: las preguntas de categoría con respuesta positiva en la lista 1 se convertían en preguntas de categoría con respuesta negativa en la 2). En las listas 3 y 4 las 60 palabras se habían reordenado aleatoriamente, pero también en este caso sólo se diferenciaban entre sí por el hecho de que las respuestas positivas y negativas estaban invertidas. En total, pasaron la prueba del experi-

mento 32 sujetos, 11 en los grupos 1 y 2 y 10 en el grupo 3. Por cada condición de aleatorización pasaron la prueba 2 ó 3 sujetos.

Resultados. El cuadro 5 muestra la proporción reconocida por cada grupo. Todos los grupos muestran la configuración típica de resultados ya familiar a los experimentos 1-4; no hay pruebas de que se alterasen debido al número de ensayos por cada tipo de preguntas. El cuadro 5 también muestra los resultados del reconocimiento organizados por el número de ensayos; ahora puede verse que la cantidad de ensayos sí ejerce cierto efecto, sobre todo en las respuestas de rima positivas. Sin embargo, las diferencias previamente atribuidas a distintos niveles de codificación no se eliminaban, ciertamente, por la manipulación del número de ensayos; en general, cuando el número de ensayos se mantenía constante (entre grupos) aún se encontraban efectos fuertes del tipo de cuestión.

En resumen, el argumento en que se basó el experimento 8 era que en el experimento típico, la operación de codificación de las decisiones sobre caja es, en cierto sentido, siempre la misma; en las decisiones sobre rima es algo similar de unas palabras a otras y

es más distinta de unas palabras a otras en la tarea sobre categorías. Si el efecto de aislamiento en la memoria (ver Cermak, 1972) es una consecuencia de la unidad de las operaciones de codificación, entonces cuando las codificaciones similares (por ejemplo, las decisiones sobre «caja» de letra) son pocas también se codificarán de una forma única, mostrarán el efecto de aislamiento y, por tanto, se recordarán bien. El cuadro 5 demuestra que el hecho de reducir el número de palabras codificadas por la caja de 40 a 5 no aumenta su recuerdo y, por lo tanto, la falta de aislamiento no puede explicar el que su retención fuese baja. Por otra parte, la reducción del número de ensayos con preguntas sobre rima sí aumentaba el recuerdo de las palabras así codificadas, de modo que los efectos de aislamiento pueden jugar un cierto papel en estos experimentos, aunque no puedan explicar todos los aspectos de los resultados. Finalmente, puede ser de algún interés el hecho de que las proporciones de recuerdo de las rimas cuando el número de preguntas sobre éstas era 4 es muy similar a las proporciones de recuerdo sobre categorías con 40 preguntas sobre éstas (.90 y .70 v.s. .88 y .70); esta observación coincide, al menos, con la noción de que cuando las codificaciones de rimas se hacen más únicas, sus niveles de recuerdo son equivalentes a los de las codificaciones semánticas.

EXPERIMENTO 9. UNA DEMOSTRACION EN CLASE

Durante toda esta serie de experimentos se observó un estricto rigor experimental. Las palabras se expusieron durante 200 mseg. exactamente, se tuvo mucho cuidado en asegurar que los sujetos anteriores no informasen a los posteriores de que había una prueba de memoria que formaba parte del experimento; se les dijo a los sujetos que los experimentos versaban sobre percepción y tiempo de reacción; las la-

tencias de respuesta se registraron cuidadosamente en todos los casos. En uno de los autores, que es por naturaleza más excéptico que el otro, había ido creciendo la sospecha de que este rigor reflejaba una conducta supersticiosa más que los rasgos esenciales del paradigma. Este sentimiento de sospecha aumentó al encontrar la configuración típica de resultados en el experimento 8, que se llevó a cabo en condiciones de aprendizaje intencional. De acuerdo con esto, se realizó una versión modificada del experimento 2 que violaba muchas de las reglas observadas en los estudios previos. Se informó a los sujetos de que uno de los propósitos principales del experimento era el de estudiar un aspecto de la memoria; de modo que ellos se esperaban la prueba final de reconocimiento y la codificación era intencional más que incidental. Se presentaron las palabras en serie, en una pantalla, a un ritmo de una cada 6 segundos; durante el intervalo de 6 segundos los sujetos registraban su respuesta a la cuestión de codificación. En realidad, los sujetos pasaban la prueba por grupos de 12 en una situación de aula de un curso de aprendizaje y memoria; escribían sus propios juicios en una hoja con cuestiones y, posteriormente, trataban de reconocer las palabras clave escritas en otra hoja. No se midieron los tiempos de reacción.

No se trataba, con este estudio, de atacar el rigor experimental, sino de determinar hasta qué punto se mantenía el mismo tipo de resultados, ya familiares, en estas condiciones mucho más laxas. Si se diera la misma configuración de resultados, ello obligaría a examinar con más hondura qué es lo que significa hablar de niveles más profundos de procesamiento y cuáles son los factores responsables de la mejor retención de los estímulos profundamente procesados.

Método. Se presentaron 60 palabras, en una pantalla de proyección, una por una. Cada una se exponía durante 1 segundo y el intervalo entre ellas era

de 5 segundos. Todos los sujetos veían la misma secuencia de palabras, pero a los distintos sujetos se les hacían distintas preguntas sobre ellas. Por ejemplo, si la primera palabra era COBRE, a un sujeto se le preguntaba: «¿Es la palabra un metal?»; a un tercero: «¿Rima la palabra con SOBRE?», y así sucesivamente. Por cada palabra se hacían seis preguntas (caja, rima, categoría x sí-no). Durante la serie de 60 palabras, cada sujeto recibía 10 ensayos por cada combinación cuestión-respuesta, pero en un orden aleatorio distinto. Las cuestiones se presentaban en folletos, con 20 cuestiones por página. Se hicieron 6 tipos de hojas con cuestiones y cada tipo se le presentaba a dos sujetos. En estas hojas se balancearon las palabras para los distintos tipos de cuestiones. El sujeto estudiaba la cuestión, veía la palabra expuesta en la pantalla, y luego respondía a la cuestión escribiendo «sí» o «no» en la hoja. Después de 60 ensayos de codificación, los sujetos recibían otra hoja que contenía 180 palabras: las 60 palabras clave originales y 120 de distracción. Se les pedía que marcasen exactamente 60 palabras como «vistas». Se construyeron dos aleatorizaciones distintas de la lista de reconocimiento; esta variable de control se multiplicó por los 6 tipos de hojas de cuestiones; de modo que cada uno de los 12 sujetos constituía una replicación única del experimento. En las instruccio-

nes a los sujetos se recalca que su tarea principal iba a ser la de recordar las palabras y que la prueba de reconocimiento se pasaría después de la fase de presentación. En el apéndice se presentan los materiales utilizados.

Resultados. En la parte superior del cuadro 6 se muestra que los resultados del experimento 9 eran muy similares a los del experimento 2, a pesar del hecho de que en este estadio los sujetos sabían que se les iba a hacer una prueba de reconocimiento y de que las palabras fueron presentadas a un ritmo de cada 6 segundos. El hallazgo de que los sujetos mostraban exactamente la misma configuración de resultados en dos situaciones tan diferentes atestigua que el fenómeno básico que se está estudiando es poderoso. Estos resultados son paralelos a los del experimento 4 y a los hallazgos previos de Hyde y Jenkins (1969, 1973). Antes de considerar las implicaciones del experimento 9 mencionamos una replicación. Este segundo experimento fue una replicación completa con otros 12 sujetos. Los resultados del segundo estudio se muestra también en el cuadro 6. La ejecución global en la prueba de reconocimiento fue superior, especialmente en las preguntas sobre caja de letra, pero la configuración es la misma.

Los resultados de estos dos estudios son muy sorprendentes. A pesar de las

CUADRO 6

PROPORCIÓN DE PALABRAS RECONOCIDAS EN LAS DOS REPLICACIONES DEL EXPERIMENTO a

Tipo de respuesta	Caja	Rima	Categoría
Primer estudio			
Sí	.23	.59	.81
No	.28	.33	.62
Segundo estudio			
Sí	.42	.65	.90
No	.37	.50	.65

condiciones de aprendizaje intencional y de que el ritmo de presentación era lento, los sujetos reconocían muy mal las palabras que habían codificado superficialmente. Como a los sujetos de este experimento se les pedía que respondiesen rodeando con un círculo exactamente 60 palabras, el criterio de respuesta no podía ser estricto. De modo que el bajo nivel de su ejecución de reconocimiento en la tarea de preguntas sobre caja de letra puede reflejar un registro inicial inadecuado de la información o una pérdida rápida de la información registrada. En realidad, la ejecución al azar en esta tarea tenía una probabilidad de reconocimiento del 33%; no hemos corregido los datos con respecto al azar en ningún experimento. Ahora bien: se plantea la cuestión de por qué no codificaban los sujetos las palabras con preguntas sobre caja de letra a un nivel más profundo durante el periodo posterior al registro de su juicio. Es posible que el reconocimiento de los items no tan bien codificados se vea algo afectado adversamente por el de los items mejor codificados. También es posible que los sujetos no supieran cuál era la mejor forma de prepararse para una prueba de memoria y, por eso, no procesaron las palabras más allá de lo que les exigía el juicio concreto que se les pedía. Hay una tercera hipótesis; que los sujetos estuvieran poco motivados y por eso, simplemente, no se preocuparon de repasar las palabras de caja de una forma más efectiva. Esta hipótesis se somete a prueba en el último experimento. En éste, se pagaba a los sujetos según sus resultados, y en una de las condiciones, el reconocimiento de las palabras de caja recibía una renumeración mucho más alta que la que se daba por el reconocimiento de las palabras de categoría.

En cualquier caso, el experimento 9 ha demostrado que las operaciones de codificación constituyen un determinante importante del aprendizaje en una gran variedad de condiciones experimentales. El descubrimiento de la existencia de un efecto fuerte en condiciones de clase, con un control muy

laxo, sin el «adorno» del cronómetro y el taquistoscopio, es difícil de reconciliar con el enfoque que estaba implícito en los experimentos iniciales de la serie: que el procesamiento de un item eran algo que se detenía a un determinado nivel y que una fracción adicional de segundo llevaría a una ejecución mejor. Este punto de vista queda refutado ahora. Parece que lo importante para la memoria es la naturaleza de la codificación que se realiza, prescindiendo del tiempo que necesita el sistema para alcanzar un cierto nivel o profundidad de codificación.

EXPERIMENTO 10

El último experimento del que vamos a informar se llevó a cabo con el fin de determinar si los sujetos pueden lograr un rendimiento de reconocimiento alto con palabras codificadas por la caja de letra si se les induce intensamente a concentrarse en esos items. Se pagaba a los sujetos por cada palabra reconocida correctamente; además se les informaba anticipadamente de que se les pasaría una prueba de reconocimiento. El reconocimiento correcto de los tres tipos de palabras se recompensaba de forma distinta en tres condiciones diferentes. Los sujetos sabían cómo se recompensaría su reconocimiento de las palabras de caja, rima y categoría. Las recompensas eran de 1, 3 ó 6 centavos según los casos.

Método. Los sujetos pasaban la prueba en las mismas condiciones que los del experimento 9. Es decir: se les presentaban 60 palabras. Cada una durante 1 segundo y seguida de 5 segundos en que el sujeto registraba su juicio. A cada sujeto se le presentaban 20 palabras por cada condición de codificación (caja, rima, categoría) con 10 respuestas positivas y 10 negativas por condición. Como en el experimento 9, cada palabra aparecía en una misma condición de codificación para

distintos sujetos. Después de la fase inicial, se daba a los sujetos una hoja de reconocimiento con 180 palabras (60 claves y 120 de distracción) y se les instruía para que señalasen exactamente 60 palabras.

Había tres grupos experimentales. A todos los sujetos se les informaba de que el experimento era un estudio sobre reconocimiento de palabras, de que se les pagaría de acuerdo con el número de palabras que reconocieran y, por tanto, de que debían de tratar de aprender cada palabra. El valor asociado con cada clase de palabras era diferente para los distintos grupos: en el grupo 1 los sujetos sabían que se les pagaría 1 centavo por cada palabra de caja reconocida, 3 por cada palabra de rima y 6 por las de categoría. A los del grupo 2 se les pagaba 3, 1 y 6, respectivamente, y a los del 3 se les pagaban 6 centavos por las palabras de caja, 3 por las de rima y 1 por las de categoría. En el cuadro 7 se resumen las condiciones. Por tanto, cada clase de palabras se asociaba con distintas recompensas en los distintos grupos. Cada uno de los 3 grupos estaba formado por 12 estudiantes del primer ciclo universitario.

Resultados. El cuadro 7 muestra que, aunque el rendimiento del reconocimiento era un poco más alto que en las condiciones comparables del experimento 9 (cuadro 6), la manipulación de las diferencias de recompensas no ejercía ningún efecto en absoluto. El análisis de varianza confirmaba lo obvio: había efectos significativos debidos al tipo de codificación, $F(2,22) = 90,7$, $p < .01$, tipo de respuesta («sí-no»), $F(1,11) = 42,4$, $p < .01$, y la interacción codificación x tipo de respuesta, $F(2,22) = 4,13$, $p < .05$, pero no se encontraba ningún efecto principal significativo ni interacciones que implicasen las diferentes condiciones de recompensa.

Aunque este experimento dio un resultado nulo, sus resultados no carecen de interés. Aún cuando los sujetos estuvieran, presumiblemente, muy moti-

vados a reconocer las palabras codificadas por la caja de letra, no lograban los niveles de rendimiento que conseguían con las palabras de rima o categoría. Los sujetos del grupo 3 (6-3-1) decían que, aunque realmente trataban de concentrarse en las palabras de caja, las de categoría eran simplemente «más fáciles» de reconocer en la segunda fase del estudio.

Así, los experimentos 8, 9 y 10, que se llevaron a cabo con el fin de establecer las condiciones límites del efecto de la profundidad de procesamiento, no eliminaron la gran superioridad que se encontró originalmente en las palabras codificadas semánticamente. El efecto no se debe al aislamiento, al menos en el sentido más simple (experimento 8), no desaparece por el hecho de que se presenten condiciones de aprendizaje intencional y una tasa lenta de presentación (experimento 9) y se mantiene aunque se pague más a los sujetos por reconocer palabras con codificaciones más superficiales (experimento 10). El problema que se plantea ahora es el de desarrollar un contexto teórico adecuado para explicar estos resultados y a esta tarea es a la que vamos a dedicarnos ahora.

DISCUSION GENERAL

Primero resumiremos brevemente los resultados experimentales. Los experimentos 1-4 demostraron que cuando se pide a los sujetos que hagan diversos juicios cognoscitivos sobre palabras expuestas brevemente en el taquistoscopio, el rendimiento subsiguiente de la memoria se ve muy influido por la naturaleza de ese juicio. Las preguntas sobre el significado de las palabras producían un rendimiento mnésico mayor que las cuestiones referentes al sonido de las palabras o a las características físicas de su impresión. Además, las decisiones positivas en la fase inicial se asociaban con una ejecución mejor en las pruebas de memoria (en

CUADRO 7

PROPORCIONES DE PALABRAS RECONOCIDAS EN LAS DISTINTAS SITUACIONES DEL EXPERIMENTO 10

Operación de codificación	Valor de recompensa			
	1 céntimo	3 céntimos	6 céntimos	M
Caja				
Sí	.50	.51	.54	.52
No	.51	.50	.52	.51
Rima				
Sí	.73	.73	.69	.72
No	.53	.50	.60	.54
Categoría				
Sí	.93	.89	.88	.90
No	.72	.75	.77	.75
Media				
Sí	.72	.71	.70	.71
No	.59	.58	.63	.60

el caso de las cuestiones más semánticas, al menos) que las decisiones negativas. Se demostró que estos efectos se dan tanto en el reconocimiento como en el recuerdo y en condiciones de memorización incidental e intencional. Un análisis del experimento 2 demostró que el reconocimiento se incrementaba sistemáticamente a medida que aumentaban el tiempo inicial de categorización, pero otro análisis demostró que el factor crucial en la retención era la naturaleza de las operaciones de codificación y no la cantidad de tiempo como tal. El experimento 5 confirmó esta conclusión. En los experimentos 6 y 7 se exploraron las posibles razones por las que se retenían mejor las palabras a las que se daban respuestas positivas; se argumentó que la elaboración de la codificación proporcionaba una descripción más satisfactoria de los resultados que la profundidad de procesamiento. El experimento 8 demostró que los efectos del aislamiento, por sí solos, no podían dar cuenta de los resultados y el noveno que los resultados principales seguían dándose en condiciones experimentales mucho más laxas. El experimento 10 demostró que esta configuración de resultados no se veía afectada cuando se recompensaban de forma diferente el recuerdo de palabras asociadas con distintas tareas de orientación.

Este conjunto de resultados confirma y amplía los resultados de otras investigaciones recientes, y en especial de la serie de estudios de Hyde, Jenkins y sus colaboradores (Hyde, 1973; Hyde y Jenkins, 1969, 1973; Till y Jenkins, 1973; Walsh y Jenkins, 1973) y de Schulman (1971, 1974). Está muy claro que lo que determina el nivel de recuerdo o de reconocimiento de una palabra no es la intención de aprender ni la cantidad de esfuerzo invertido, ni la dificultad de la tarea de orientación, ni la cantidad de tiempo que se emplea para formular juicios sobre los items, ni siquiera la cantidad de repaso que reciben a los items (Craik y Watkins, 1973); sino más bien la naturaleza cualitativa de la tarea y la clase de operaciones que se efectúan sobre los items. Ahora el problema que se plantea es el de desarrollar una formulación teórica adecuada que nos permita ir más allá de afirmaciones tan vagas como la de que «las cosas significativas se recuerdan bien».

PROFUNDIDAD DE PROCESAMIENTO

Craik y Lockhart (1972) sugerían que el rendimiento de la memoria depende de la profundidad con que se analiza el estímulo. Esta formulación implica

que el estímulo se procesa a través de una serie fija de analizadores, de lo estructural a lo semántico; también supone que el sistema deja de procesar el estímulo una vez que se ha efectuado el análisis relevante para la tarea y que la latencia del juicio puede servir como índice de la profundidad alcanzada y, por tanto, de la memorabilidad del trazo.

Estas concepciones originales parecen, ahora, insatisfactorias por varias razones. En primer lugar, la serie de analizadores que se propone no puede situarse en un continuo puesto que los análisis estructurales no se funden con los análisis semánticos, normalmente no se realiza un análisis estructural completo, sino sólo aquellos análisis estructurales que son necesarios para proporcionar pruebas en que basar los dominios subsiguientes. Así, en el caso de que un estímulo sea muy predecible a nivel semántico, sólo se llevará a cabo un análisis estructural mínimo, suficiente para confirmar la expectación. El punto de vista original en términos de niveles de procesamiento también es insatisfactorio a la luz de los resultados empíricos que hemos presentado si suponemos que las respuestas positivas y negativas se procesan, a grandes rasgos, a la misma profundidad —antes de realizar la decisión—, puesto que no hay diferencias en los tiempos de reacción, pero aún así se mantienen grandes diferencias en la retención de las palabras.

En segundo lugar, también se encontraron grandes diferencias de retención cuando se manipuló la complejidad del contexto de codificación. El experimento 7 demostró que los marcos oracionales elaborados daban lugar a niveles de recuerdo más altos que los marcos oracionales simples. Esta observación sugiere que una teoría adecuada no debe centrarse sólo en el estímulo nominal, sino que también debe tomar en consideración la configuración codificada del «estímulo en su contexto».

El tercer punto, y quizá el más crucial es que se encontraron fuertes efec-

tos de la codificación en las condiciones de aprendizaje intencional de los experimentos 4 y 9; es totalmente implausible que, en estas condiciones, el sistema dejase de procesar el estímulo a un nivel periférico. A menos que uno suponga que los sujetos eran completamente perversos, es evidente que las palabras se percibían completamente en todos los ensayos. Por eso, la descripción en términos de la existencia de diferencias de profundidad en la codificación no parece muy prometedora, a no ser en términos muy generales. Finalmente, como detallábamos antes, el tiempo inicial de procesamiento no siempre predice bien la retención. Por tanto, muchas de las ideas sugeridas en el artículo de Craik y Lockhart (1972) tienen que modificarse considerablemente para que siga siendo útil este marco teórico en términos de procesamiento.

GRADO DE ELABORACION DE LA CODIFICACION

¿La metáfora de la amplitud de codificación es más satisfactoria que la de la profundidad? Esta segunda descripción implica que, aunque los estímulos verbales se identifiquen normalmente como una palabra en particular, esta codificación nuclear mínima puede ser más elaborada en función del contexto formado por otras codificaciones estructurales, fonémicas y semánticas. En este caso, también, el trazo mnésico puede considerarse como un registro de los diversos análisis de reconocimiento de patrones e interpretativos llevados a cabo sobre el estímulo y su contexto. La diferencia entre el enfoque de profundidad y el de amplitud sólo consiste en la organización que proponen para las estructuras cognitivas responsables del reconocimiento de patrones y la elaboración: la noción de profundidad implica que las operaciones de codificación se efectúan con arreglo a una secuencia fija, la de la amplitud, más flexible, supo-

ne que el núcleo perceptivo básico del fenómeno puede elaborarse de muchas maneras diferentes. La noción de los «dominios de codificación» propuesta por Lockhart, Craik y Jacoby (1971) es, en esencia, una teoría de la amplitud, pues la elaboración de la codificación depende más de la amplitud del análisis efectuado en cada dominio que de la posición ordinal del análisis en la secuencia de procesamiento. Sin embargo, aun cuando los términos «amplitud» y «elaboración» puedan servir mejor para describir los resultados reseñados en este artículo, debe tenerse en cuenta que la retención depende críticamente de la naturaleza cualitativa de las operaciones de codificación efectuadas: un análisis semántico mínimo es más beneficioso para la memoria que un análisis estructural detallado (experimento 5).

Sea cual sea la secuencia de operaciones, nuestros resultados pueden describirse adecuadamente por medio de la idea de que el rendimiento de la memoria depende de la elaboración de la codificación final. La retención aumenta cuando el contexto de codificación es más descriptivo (experimento 7), aunque tal efecto beneficioso sólo se da en aquellos casos en que el estímulo es compatible con el contexto y puede integrarse con él en una unidad codificada. Por eso, el aumento de elaboración proporcionado por los marcos oracionales complejos del experimento 7 no incrementaba el rendimiento mnésico en el caso de las palabras con respuesta negativa. El hecho de que en estos experimentos las palabras con respuestas positivas se retuviesen, en general, mejor puede explicarse de la misma manera: en las respuestas positivas la pregunta codificadora puede integrarse con la palabra estímulo formando una unidad más elaborada. Pero en ciertos casos las respuestas positivas no dan lugar a unidades codificadas más elaboradas; se dan tales casos cuando las decisiones negativas especifican la naturaleza de los atributos en cuestión con tanta precisión como las decisiones positivas. Por ejemplo, la respuesta *no* a la pregunta «¿Está en mayús-

culas la palabra?» indica claramente que la palabra está en minúsculas; igualmente la respuesta *no* a la pregunta: «¿Es más grande que un hombre este objeto?» indica que el objeto es menor que un hombre. Cuando las respuestas negativas proporcionan una codificación tan elaborada como las respuestas positivas, los niveles de rendimiento de la memoria son equivalentes. No hay una superioridad intrínseca de las respuestas positivas; la retención depende del grado de elaboración del trazo codificado.

Diversos autores (v.g. Bower, 1967; Tulving y Watkins, 1975) piensan que el trazo de la memoria puede describirse en términos de los atributos que lo componen. Este punto de vista es totalmente compatible con la noción de elaboración de la codificación. La posición que defendemos en esta sección es la de que el trazo puede concebirse como un registro de las operaciones de codificación del *input* llevadas a cabo; la función de estas operaciones es analizar y especificar los atributos del estímulo. Pero hay que añadir que el rendimiento de la memoria no puede considerarse simplemente como una función del número de atributos codificados, ya que la naturaleza cualitativa de estos atributos tiene una importancia crítica. Una segunda descripción, que equivale a la primera, es en términos de «rasgos comprobados» durante la codificación. También aquí la «comprobación» de un mayor número de rasgos (y especialmente de rasgos semánticos más profundos) implica un trazo más elaborado.

Por último, parece necesario recurrir al principio de integración o congruencia para describir, de forma completa, la codificación: el rendimiento mnésico aumenta en la medida en que la pregunta de codificación o contexto forma una unidad integrada con la palabra estímulo. El hecho de que en el experimento de Schulman (1974) y en los que se presentan aquí se retengan mejor las palabras con respuesta positiva puede describirse así. La pregunta que surge inmediatamente es la si-

quiente: ¿por qué es tan útil la integración con el contexto de codificación? Una respuesta posible es la de que la unidad codificada se unifica o integra de acuerdo con experiencias anteriores y así como el estímulo se ajusta naturalmente a un contexto compatible en la fase de codificación, así también, en la de recuperación, la representación de una parte de lo codificado llevará fácilmente a la regeneración de la unidad completa. Lo que queremos decir es que, en la codificación, el estímulo se interpreta en términos del registro estructurado con que cuenta el sistema de su aprendizaje anterior; es decir: en términos del conocimiento del mundo o «memoria semántica» (Tulving, 1972); en la recuperación, la información que se proporciona como indicio vuelve a utilizar la estructura de la memoria semántica para reconstruir la codificación inicial. Por eso, la codificación integrada o congruente da lugar a un rendimiento mnésico mejor: primero, porque establece un trazo más elaborado y, segundo, porque una codificación más rica es más compatible con la estructura, las reglas y la organización de la memoria semántica. Esta estructura, a su vez, se restablece para facilitar los procesos de recuperación.

IMPLICACIONES GENERALES

En este último apartado se discutirán brevemente las implicaciones de los experimentos de este trabajo y de otros afines, realizados por Hyde y Jenkins (1969, 1973), Schulman (1971, 1974) y Kolers (1973 a; Kolers y Ostry, 1974). Estas investigaciones se integran en una nueva perspectiva en el estudio de la memoria, al acentuar la importancia de las operaciones mentales; los items no se recuerdan como estímulos presentados, actuando sobre el organismo sino como componentes de la actividad mental. Los sujetos no recuerdan lo que estaba «allí fuera», sino lo que «hicieron» durante la codificación.

Los conceptos teóricos principales de los paradigmas más tradicionales de la memoria eran los de trazo y asociación; en ambos casos, la propiedad teórica principal era la fuerza. A su vez, se pensaba que el rendimiento de los sujetos en la adquisición, retención, transferencia y recuperación estaba en función directa de la fuerza de las asociaciones y de sus interrelaciones. Además, se conocían bien los determinantes de la fuerza: tiempo de estudio, número de repeticiones, recencia, intencionalidad del sujeto; fuerza de la asociación preexperimental entre los items, interferencia entre asociaciones que implican elementos idénticos o similitud, etc. En los experimentos que hemos descrito aquí se mantenían constantes estos determinantes importantes de la fuerza de las asociaciones y trazos: identidad nominal de los items, asociaciones preexperimentales, entre ellos similitud intra-lita, frecuencia, recencia, instrucciones para «aprender» los materiales y cantidad y duración de la actividad interpolada. Lo único que se manipuló fue la actividad mental del que aprendía. Pero, como demuestran los resultados, estas actividades afectaban dramáticamente al rendimiento mnésico.

Esta diferencia entre el paradigma nuevo y el viejo crea muchos problemas interesantes de investigación que difícilmente se hubieran perfilado con el anterior marco de referencia. Por ejemplo: ¿Hasta qué punto están sometidas las operaciones de codificación de un fenómeno al control estratégico volitivo de la persona y hasta qué punto están determinadas por factores como el contexto y la disposición? ¿Por qué hay diferencias tan importantes entre las diferentes operaciones de codificación? En concreto, ¿por qué los sujetos no codifican —o no pueden codificar— eficazmente las palabras consideradas por su tipografía cuando se dan instrucciones explícitas para aprender las palabras? ¿cómo varía la capacidad de servirse del item de una lista como clave para la recuperación de otra lista (v. g. en un par A-B) en fun-

ción de las operaciones de codificación ejecutadas sobre el par a diferencia de las realizadas sobre items aislados? Incluso el importante concepto de «asociación», el vínculo o relación entre dos items, A y B, puede tomar una forma distinta en el nuevo paradigma. Las nociones referentes a la actividad mental pueden eclipsar a las ideas clásicas de frecuencia y recencia.

Pero también hay problemas relacionados con el desarrollo de una taxonomía de las operaciones de codificación. ¿Cómo clasificar estas operaciones? ¿Se pueden clasificar en las agrupaciones implicadas en la distinción entre tipografía (caja), rima y categoría o hay un continuum que subyace a las diferentes operaciones? Esta última cuestión es un reflejo del debate entre los teóricos de la percepción sobre si el análisis de la estructura es cualitativamente distinto del análisis del significado (Sutherland, 1972) o si es mejor considerarlos como un continuo (Kollers, 1973 b).

Por último, la pregunta más importante que plantea esta perspectiva es la siguiente: ¿cuáles son las operaciones de codificación en las que se basan el aprendizaje y recuerdo «normales?» Los experimentos reseñados en este artículo demuestran que la gente no aprende necesariamente mejor por el hecho de recibir la instrucción de «aprender». Según nuestro punto de vista, cuando se instruye a los sujetos para que aprendan una lista de items, éstos efectúan, a iniciativa propia, operaciones de codificación de los items. La naturaleza de los procesos de aprendizaje podría dilucidarse comparando los aspectos cuantitativos y cualitativos del rendimiento con instrucciones de aprendizaje y los del rendimiento que se da cuando se combinan de distintos modos tareas de orientación incidental. La posibilidad de analizar y controlar el aprendizaje a través de las opciones mentales que lo constituyen nos descubre interesantes perspectivas para la teoría y la aplicación.

APENDICE

Cada sujeto del experimento 9 recibió las mismas 60 palabras en el mismo orden, pero se construyeron seis «formatos» diferentes, de modo que por cada palabra se hacían todas las cuestiones posibles (seis en total: caja, rima, categoría x sí-no) (cuadro A-1). Así, para Speech (habla) las preguntas eran: a) ¿Está en mayúsculas?, b) ¿Está en minúsculas?, c) ¿Rima con «each»? , d) ¿Rima con «tense»? . e) ¿Es una forma de comunicación?, f) ¿Es algo para vestirse? Cada formulario contenía 10 preguntas de cada tipo. Las preguntas negativas se obtenían de las preguntas no utilizadas del formulario considerado.

RESUMEN

Se diseñaron diez experimentos para explorar el enfoque de la memoria humana en términos de niveles de procesamiento de la información, propuesto por Craik y Lockhart (1972). Las nociones básicas de este enfoque son las siguientes: el trazo de la memoria episódica puede concebirse como un subproducto, relativamente automático, de las operaciones llevadas a cabo por el sistema cognitivo y la perdurabilidad de dicho trazo constituye una función positiva de la «profundidad» de procesamiento. «Profundidad», en este caso, significa «grado de implicación semántica». Se inducía a los sujetos a que procesaran palabras a varias profundidades haciéndoles diversas preguntas sobre las palabras. Así, por ejemplo, se consiguió provocar una codificación superficial haciendo preguntas sobre el tipo de letra; se alcanzaron niveles intermedios de procesamiento haciendo preguntas sobre rimas; los niveles profundos se inducían preguntando si la palabra encajaba en una determinada categoría o en un cierto marco oracional. Después de completarse la fase

de codificación se pasaban a los sujetos, inesperadamente, pruebas de recuerdo o reconocimiento de las palabras. En general, las codificaciones más profundas tardaban más en conseguirse y se asociaban con niveles más altos de rendimiento en la prueba subsiguiente de memoria. Además, las cuestiones con respuestas positivas se asociaban con niveles más altos de retención que las preguntas con respuestas negativas. Esto ocurría, cuando menos, en los niveles más profundos de codificación.

En otros experimentos se examinó esta configuración de efectos de una forma más analítica. Se estableció que los resultados originales no eran un simple reflejo de las diferencias en los tiempos de codificación. Se diseñó un experimento en que los sujetos realizaban una tarea compleja y superficial y otra fácil y más profunda. Tardaban más tiempo en hacer la primera, pero su nivel de reconocimiento era menor. En otros estudios se exploraron las razones por las cuales se retenían mejor las palabras asociadas con respuestas positivas en la tarea inicial. Las respuestas negativas se recordaban igual de bien que las positivas cuando las cuestiones producían una codificación igual de elaborada en ambos casos. Con el hallazgo de la pauta de resul-

tados característica en condiciones de aprendizaje intencional —presentando cada palabra durante 6 seg. en la fase inicial—, se impulsó la idea de que la elaboración o «amplitud» de la codificación proporciona una mejor descripción de los resultados. Aunque la mejor forma de describir los hallazgos citados es, sin duda, hacerlo en términos de amplitud y elaboración, la retención depende críticamente de los aspectos cualitativos de las operaciones de codificación ejecutadas; es más beneficioso un análisis semántico mínimo que uno estructural extenso.

Por último, parece necesario utilizar el «principio de congruencia» de Schulman (1974) para describir de una forma completa los efectos obtenidos. El rendimiento de la memoria mejora en la medida en que el contexto, o la pregunta de codificación, forman una unidad integrada con el término presentado. La codificación congruente produce un rendimiento mayor de la memoria porque se establece un trazo más elaborado y porque en estos casos puede utilizarse más eficazmente la estructura de la memoria semántica para facilitar la recuperación. El artículo termina con una discusión acerca de las implicaciones más generales de estos datos e ideas para el estudio del aprendizaje y la memoria en el hombre.

PALABRA	PREGUNTA SOBRE LA RIMA	PREGUNTA SOBRE LA CATEGORIA
SPEECH	each	Forma de comunicación
BRUSH	lush	Se usa para limpiar
CHEEK	teak	Parte del cuerpo
FENCE	tense	Se encuentra en el jardín
FLAME	clain	Algo caliente
FLOUR	sour	Se usa para cocinar
HONEY	funny	Clase de alimento
KNIFE	wife	Clase de arma
SHEEP	leap	Clase de animal de granja
COPPER	stopper	Clase de metal
GLOVE	shove	Algo para llevar (puesto)

PALABRA	PREGUNTA SOBRE LA RIMA	PREGUNTA SOBRE LA CATEGORIA
MONK	trunk	Una clase de clero
DAISY	crazy	Tipo de flor
MINER	liner	Tipo de ocupación
CART	start	Tipo de vehículo
CLOVE	rove	Tipo de hierba
ROBBER	clobber	Tipo de criminal
MAST	past	Parte de un barco
FIDDLE	riddle	Instrumento musical
CHAPEL	grapple	Tipo de edificio
SONNET	bonnet	Forma escrita de arte
WITCH	rich	Relacionado con la magia
ROACH	coach	Tipo de insecto
BRAKE	shake	Parte de un coche
TWIG	big	Parte de un árbol
GRIN	bin	Expresión humana
DRILL	fill	Tipo de herramienta
MOAN	prone	Sonido humano
CLAW	raw	Parte de un animal
SINGER	ringer	Tipo de animador
BEAR	hair	Animal salvaje
LAMP	camp	Tipo de mueble
CHERRY	very	Tipo de fruta
ROCK	stock	Tipo de mineral
EARL	pearl	Tipo de nobleza
POOL	school	Tipo de jugo
WEEK	peak	División del tiempo
BOAT	rote	Forma de viajar
PAIL	whale	Tipo de recipiente
TROUT	bout	Clase de pescado
GRAM	tram	Tipo de medida
WOOL	pull	Tipo de material
CLIP	ship	Tipo de utensilio de oficina
JUICE	noose	Tipo de bebida
POND	wand	Porción de agua
LANE	pain	Tipo de vía
NURSE	curse	Relacionado con la medicina
LARK	park	Clase de pájaro
STATE	crate	Unidad territorial
SOAP	rope	Utensilio de aseo
JADE	raid	Clase de piedra preciosa
SLEET	feet	Tipo de fenómeno atmosférico
RICE	dice	Tipo de grano
TIRE	fire	Objeto circular
CHILD	wild	Un ser humano
DANCE	stance	Tipo de actividad física
FIELD	shield	Se encuentra en el campo
FOLOR	sore	Parte de una habitación
GLASS	pass	Tipo de utensilio
TRIBE	scribe	Grupo de gente

Nota de referencia

MOSCOVITCH, M., y Craik, F. I. M. *Retrieval cues and levels of processing in recall and recognition*. Manuscrito sin publicar, 1975.

Referencias

- BEGG, I. Recall of meaningful phrases. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1972, 11, 431-439.
- BOBROW, S. A., y BOWER, G. H. Comprehension and recall of sentences. *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 80, 55-61.
- BOWER, G. H. A multicomponent theory of the memory trace. En K. W. Spence y J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 1). Nueva York: Academic Press, 1967.
- BOWER, G. H., y KARLIN, M. B. Depth of processing pictures of faces and recognition memory. *Journal of Experimental Psychology*, 1974, 103, 751-757.
- BROADBENT, D. E. *Behaviour*. Londres: Eyre y Spottiswoode, 1961.
- CERMAK, L. S. *Human memory: Research and theory*. Nueva York: Ronald, 1972.
- CRAIK, F. I. M., y LOCKHART, R. S. Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1972, 11, 671-684.
- CRAIK, F. I. M., y WATKINS, M. J. The role of rehearsal in short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1973, 12, 599-607.
- EAGLE, M., y LEITER, E. Recall and recognition in intentional and incidental learning. *Journal of Experimental Psychology*, 1964, 68, 58-63.
- HOROWITZ, L. M., y PRYTULAK, L. S. Redintegrative memory. *Psychological Review*, 1969, 76, 519-531.
- HYDE, T. S. Differential effects of effort and type of orienting task on recall and organization of highly associated words. *Journal of Experimental Psychology*, 1973, 79, 111-113.
- HYDE, T. S., y JENKINS, J. J. Differential effects of incidental tasks on the organization of recall of a list of highly associated words. *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 82, 472-481.
- HYDE, T. S., y JENKINS, J. J. Recall for words as a function of semantic, graphic, and syntactic orienting tasks. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1973, 12, 471-480.
- JACOBY, L. L. Test appropriate strategies in retention of categorized lists. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1973, 12, 675-682.
- KOLERS, P. A. Remembering operations. *Memory Cognition*, 1973, 1, 347-355. (a).
- KOLERS, P. A. Some modes of representation. En P. Pliner, L. Krames, y T. Alloway (Eds.), *Communication and affect: Language and thought*. Nueva York: Academic Press, 1973 (b).
- KOLERS, P. A., y OSTRY, D. J. Time course of loss of information regarding pattern analyzing operations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1974, 13, 599-612.
- LOCKHART, R. S.; CRAIK, F. I. M., y JACOBY, L. L. Depth of processing in recognition and recall: Some aspects of a general memory system. En J. Brown (Ed.), *Recognition and recall*. Londres, Wiley, 1975.
- NEISSER, U. *Cognitive psychology*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts, 1967.
- NORMAN, D. A. (Ed.). *Models of human memory*. Nueva York: Academic Press, 1970.
- PAIVIO, A. *Imagery and verbal processes*. Nueva York: Holt, Rinehart y Winston, 1971.
- POSTMAN, L. Short-term memory and incidental learning. En A. W. Melton (Ed.), *Categories of human learning*. Nueva York: Academic Press, 1964.
- ROSENBERG, S., y SCHILLER, W. J. Semantic coding and incidental sentence recall. *Journal of Experimental Psychology*, 1971, 90, 345-346.
- SCHULMAN, A. I. Recognition memory for targets from a scanned word list. *British Journal of Psychology*, 1971, 62, 335-346.
- SCHULMAN, A. I. Memory for words recently classified. *Memory & Cognition*, 1974, 2, 47-52.
- SHEEHAN, P. W. The role of imagery in incidental learning. *British Journal of Psychology*, 1971, 62, 235-244.
- SUTHERLAND, N. S. Object recognition. En E. C. Carterette y M. P. Friedman (Eds.), *Handbook of perception* (Vol. 3). Nueva York: Academic Press, 1972.
- TILL, R. E., y JENKINS, J. J. The effects of cued orienting tasks on the free recall of words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1973, 12, 489-498.
- TREISMAN, A., y TUXWORTH, J. Immediate and delayed recall of sentences after perceptual processing at different levels. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1974, 13, 38-44.
- TULVING, E. Episodic and semantic memory. En E. Tulving y W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. Nueva York: Academic Press, 1972.
- TULVING, E., y THOMSON, D. M. Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 1973, 80, 352-373.
- TULVING, E., y WATKINS, M. J. Structure of memory traces. *Psychological Review*, 1975, 82, 261-275.
- WALSH, D. A., y KENKINS, J. J. Effects of orienting tasks on free recall in incidental learning: «Difficulty», «effort» and «process» explanations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1973, 12, 481-488.
- WAUGH, N. C., y NORMAN, D. A. Primary memory. *Psychological Review*, 1965, 72, 89-104.
- WICKELGREN, W. A. The long and the short of memory. *Psychological Bulletin*, 1973, 80, 425-438.