Anuario de Psicología
1990, nº 45, 43-63
© 1990, Facultat de Psicologia
Universitat de Barcelona

Pruebas de memoria: estructura formal, comportamientos y estrategias

José Antonio Aznar
Universidad de Barcelona

Con objeto de estudiar cómo interactúa la estructura formal interna de las pruebas de memoria con la estructura física y lógica del sistema de memoria humano, hemos analizado las relaciones de interdependencia de los factores que integran las pruebas de memoria más utilizadas para la exploración y evaluación de los comportamientos mnémicos. Partimos del supuesto de que dichas pruebas se ordenan en un continuo, en función de la naturaleza y cantidad de información sensorio-cognitiva que suministran al sujeto para que pueda lograr, con cierto éxito, satisfacer las demandas de la tarea. Como consecuencia de este análisis previo, se pone de manifiesto que esta estructura formal puede reducirse a una relación medios-fines.

Para verificar las relaciones entre los factores que generan la estructura de las pruebas, confeccionamos ocho pruebas de memoria (recuerdo con claves y reconocimiento), equivalentes e interrelacionadas, que fueron aplicadas a 32 alumnos de 8º EGB.

Los resultados confirman los factores relevantes, verifican parcialmente el continuo, sugieren dos estrategias (globalista-contextual y analítico-semántica) e informan de procesos-representaciones, a partir del tratamiento estadístico de tres aspectos de la respuesta de los sujetos a las pruebas: latencias, aciertos y eficacia.

Palabras clave: *Estructura de las pruebas de memoria, interacción sensorio-cognitiva, estrategias de recuerdo, comportamientos mnemónicos: recuerdo con «pistas» y reconocimiento, eficacia en el recuerdo.*

In order to study how the internal formal structure of the memory tests interacts with the physical and logical structure of the human memory system, we have analyzed the interdependency relationship of the factors that integrate the memory test more utilised for the exploration and evaluation of the mnemonics behaviour. We began by assuming that the said tests are ordered in a continuous way, in accordance with the nature and amount of sensorial-cognitive information that supply the person, to obtain, with certain success, to satisfy the demands of the task. As a conse-

Dirección del autor: José Antonio Aznar, Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológicos, Facultad de Psicología, Adolf Florensa, s/n, 08028 Barcelona.

quence of this previous analysis, it can be demostrated that this formal structure can be reduced to a means-objectives relation.

To verify the relationship between the factors that generate the structure of the test, we put together 8 memory tests (recall with cues and recognition), equal and interrelated, that were given to 32 pupils of 8° EGB.

The results confirm the relevant factors, verify the «continuum», suggest two strategies (globalist-contextual and analytical-semantic) and report the processes and representations, begining with statistical treatment of three aspects of the response of the subjects to the test: speed, accuracy and efficacy.

Key words: *Structure of the memory tests, Sensory-cognitive interaction, Strategies of recall, Mnemonics behaviours: retrieval cues and recognition, Eficacy in recall.*

Desde los inicios del estudio experimental de la memoria, la escuela de aprendizaje verbal (desde un punto de vista asociacionista-funcionalista) y, posteriormente, la corriente del procesamiento de información (neoconexionismo fundamentado en la metáfora del ordenador) recogiendo los pioneros procedimientos de investigación de la memoria, perfeccionándolos y añadiendo nuevas variantes, utilizaron y siguen todavía utilizando, habitualmente, las pruebas de recuerdo libre, con claves externas y reconocimiento como un medio o técnica que permite inferir una explicación del mecanismo del sistema de memoria humano. Dicho en términos cognitivistas, tratan de dar respuesta al problema de qué estructuras, procesos y representaciones subyacen a la memoria y cómo éstas interactúan entre sí.

Si bien se controlaban los aspectos relevantes de la prueba que afectaban al recuerdo (familiaridad, frecuencia de uso, valor asociativo, similitud, intervalo de retención, longitud de la lista, ritmo de presentación de los ítems, significatividad del material, posición serial, etc.), sin embargo, apenas se profundizó en los factores estructurales internos o estructura formal de tales pruebas. La preocupación principal por inferir la estructura física o lógica que podía subyacer a la memoria humana, justificaba tal marginación. En efecto, se olvidaba el estudio de los factores que desde la propia prueba influían en el recuerdo y las variables relevantes, que afectaban a los diversos procesos inferidos, se ponían de manifiesto a medida que se aplicaban a los sujetos distintas variaciones del procedimiento experimental estándar, lo que implica una circularidad teórica. Ciertamente, si las variables manipuladas en la prueba posibilitan inferir los procesos subyacentes a la ejecución y los procesos permiten evidenciar las variables susceptibles de provocar modificaciones, entramos en un bucle sin fin en el que resulta imposible establecer relaciones de causalidad.

No obstante, no debe sorprendernos que este planteamiento no prestara atención a la estructura formal de las pruebas, ya que, desde un punto de vista explicativo puramente asociacionista, cada uno de los elementos integrantes de una prueba de memoria se combina con los otros siguiendo, exclusivamente, la

ley de la contigüidad. Sin embargo, a ello se opone el concepto de organización que resulta de las relaciones internas entre los elementos constitutivos de la totalidad de la prueba.

Consecuentemente con lo anterior, este trabajo pretende buscar una explicación (en términos de procesamiento de información) sobre cómo interactúa la estructura formal de las pruebas de memoria con la estructura física y lógica de la memoria para dar lugar a comportamientos dirigidos por estrategias. Así pues, nos preguntamos qué factores de las pruebas mnémicas determinan modificaciones en los procesos que subyacen a la memoria y a qué agrupamientos de procesos (estrategias) dan lugar.

El estudio de esta interacción adquiere, en la actualidad, notable interés debido al creciente auge, experimentado en la década de los 80, de una concepción de la memoria que intenta integrar fenómenos perceptivos y mnémicos, o dicho de otro modo, que centra su estudio en el área de intersección entre los aspectos sensoriales del estímulo y las estructuras del conocimiento o aspectos cognitivos. En efecto, a finales de los 70 comienza a definirse una concepción de la memoria, integradora de dos corrientes antagónicas que Anderson y Bower (1973) denominaron línea asociacionista y línea racionalista. La primera, considera que la dirección de los procesos de memoria, básicamente, va de los datos a los conocimientos. Contrariamente, la línea racionalista supone que la dirección de los procesos de memoria va de los conocimientos a los datos.

Esta concepción ecléctica, a la que hacemos referencia, concibe la memoria como una interacción sensorial-cognitiva de procesos guiados de arriba-abajo y procesos guiados de abajo-arriba (Lindsay y Norman, 1976). Desde ella, se entienden los fenómenos perceptivo-mnémicos como procesos superiores, activos, constructivos, cíclicos y funcionales, susceptibles de integrar los datos sensoriales de modo flexible. Y, en ella, se hallarían enclavadas determinadas líneas de investigación del procesamiento de información (Neisser, 1976; Navon, 1981; Hoffman, 1980).

Teniendo en cuenta nuestro propósito de estudiar la interacción entre la estructura de las pruebas de memoria (que aportan datos sensoriales) y las estructuras del conocimiento (que aportan datos cognitivos), es preciso señalar que las pruebas de reconocimiento y recuerdo con claves son, entre las diseñadas para el estudio de la memoria, las que más claramente ponen de manifiesto la interacción sensorio-cognitiva. Ya que, para lograr el reconocimiento y este tipo de recuerdo, resulta imprescindible la conjugación de dos fuentes básicas de información, la sensorial-perceptiva, procedente del medio estimulante y la recuperada de las estructuras del conocimiento almacenadas en MLP.

Análisis del problema

En este contexto, utilizamos la expresión «estructura formal» de las pruebas de memoria para designar la distribución y el orden de las partes componen-

tes de una totalidad. Y más concretamente, para referirnos al conjunto de factores (susceptibles de manipular experimentalmente) y relaciones de interdependencia de éstos, que intervienen en el diseño de una prueba mnémica. Con objeto de analizar las variables intervinientes en las pruebas de memoria, y sus interrelaciones, se hace necesario partir de una serie de consideraciones previas, las cuales pueden conducirnos al núcleo de la cuestión. Éstas son:

Primero, del mismo modo que diferentes situaciones de grupo pueden dar lugar a distintos comportamientos sociales; al igual que hay tantos comportamientos motrices como posibles acciones, deben existir tantos comportamientos mnémicos como situaciones sean generadas por la interacción de factores intervinientes en la fase de aprendizaje y en la fase de prueba de la memoria.

Tales comportamientos mnémicos pueden ser adscritos a un reducido número de categorías en las que tradicionalmente se han clasificado. Sobresaliendo el recuerdo, la reconstrucción y el reconocimiento.

El recuerdo o evocación es la producción de una respuesta anteriormente aprendida. Reconocer es decidir que un estímulo se ha experimentado anteriormente. La reconstrucción consiste en restaurar la organización original de un estímulo más o menos conocido cuando es presentado de un modo alterado (reorganizado de manera diferente).

Segundo, todos los comportamientos mnémicos pueden considerarse *asociados* a diversos valores en la función inversa que se establece entre la *comprensión* y *extensión* del concepto a memorizar. La comprensión se refiere al número de claves facilitadoras de la recuperación. Y la extensión al tamaño del conjunto de búsqueda (candidatos a recuperar).

En esta función, comprensión y extensión se hallarían en relación inversa, ya que a mayor comprensión corresponderá menor extensión y viceversa. Y si representamos gráficamente dichos comportamientos mnémicos, en función de estas variables (comprensión-extensión), deberá obtenerse una hipérbola en la que éstos resulten ordenados (véase figura 1).

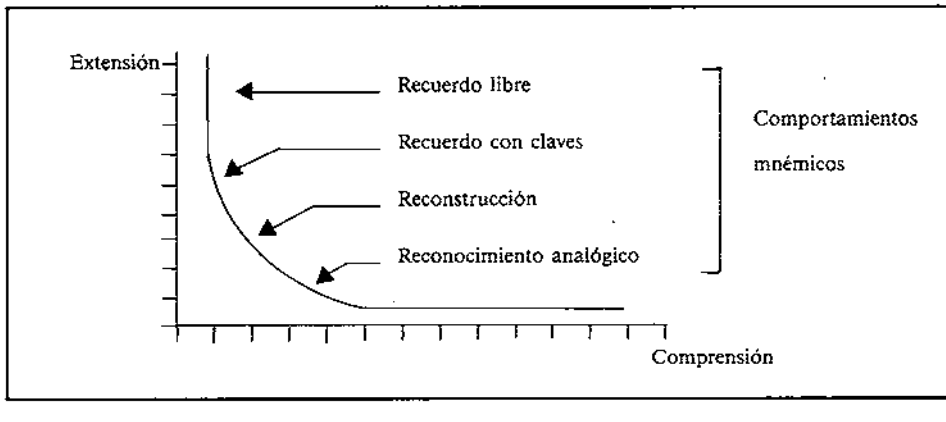

FIGURA 1. CONTINUO DE INFORMACIÓN SENSORIO-COGNITIVA

Este *continuo*[1], que denominaremos *gradiente de información sensorio-cognitiva*, nos permite establecer un *marco integrador*, para el estudio de las relaciones funcionales entre los factores que configuran la situación (estructura formal de la prueba) y los aspectos que caracterizan la respuesta.

Posteriormente dichas relaciones funcionales podrán llevarnos a postular determinados procesos (codificación, búsqueda y recuperación, comparación, decisión y ejecución), que probablemente se organicen en una combinación peculiar para constituir estrategias.

Tercero, a medida que se han acumulado datos sobre los comportamientos mnémicos de los sujetos se pueden vislumbrar ciertos patrones de regularidad. Por cuanto, pueden subsumirse estos comportamientos en una ley de mayor generalidad que los englobe. Ciertamente, en base a las investigaciones sobre la memoria de las últimas décadas (Sternberg, 1966, 1967 y 1969; Craik y Lockhart, 1972; Tulving y Thompson, 1973; Florés, 1975; Mandler, 1981; etc.), podemos establecer una ordenación de los comportamientos mnémicos según los niveles de dificultad y complejidad que implican:

Recuerdo libre > Recuerdo con claves > Reconstrucción > Reconocimiento

Mediante un análisis comparativo se ponen de manifiesto las diferencias entre estas condiciones experimentales de prueba de la memoria, como puede observarse en la siguiente tabla correspondiente a un paradigma experimental de aprendizaje de pares asociados:

Prueba	Par (ítems)	Codific.	Ayudas	Recuper.	Verific.
Recuerdo libre	$I_1 : I_2$	I_1 R I_2	—	I_1, R, I_2	I_1 R I_2
Recuerdo claves	$I_1 : I_2$	I_1 R I_2	I_1	R, I_2	I_1 R I_2
Reconstrucción	$I_1 : I_2$	$I_1 \rightarrow I_2$	I_2, I_1	$\rightarrow$	$I_1 \rightarrow I_2$
Reconocimiento	$I_1 : I_2$	I_1 R I_2	I_1, I_2	R	I_1 R I_2

Donde, 'I_n' se refiere a un ítem determinado, 'R' a una relación asociativa establecida entre dos ítems de un par y '$\rightarrow$' a una relación espacial-temporal entre éstos.

En síntesis, encontramos que en la prueba de reconocimiento el sujeto debe recuperar la relación que une a los ítems (R), a partir de la presentación del par de ítems (I_1:I_2). Mientras que en la prueba de recuerdo libre debe recuperar el mayor número posible de pares (I_1:I_2) sin ningún tipo de ayuda. Y en la de recuerdo con claves, dado uno de los ítems del par (I_n), debe recuperar el otro ítem (I_m). Por último, en la reconstrucción, ha de recuperar el sentido ($\rightarrow$) de dicha relación.

De este análisis comparativo se desprende que las demandas de la tarea exigen diferentes productos al procesamiento a partir de los estímulos presentados. Ello implica que los procesos se combinen de diferente modo, dando lugar

1. Adviértase que en este trabajo se propone una distinción «continuo versus discreto» respecto a la cantidad de información suministrada al sujeto, y no nos referimos a la distinción «continuo versus discreto» en cuanto al flujo de información obtenida en los procesos subyacentes a la ejecución de dichas pruebas mnémicas, tal y como plantean ciertos autores (Ratcliff, 1978 y 1988; Meyer y cols., 1988; Rumelhart y McClelland, 1985).

a distintas *estrategias*, en función del propósito de la tarea y la naturaleza del material.

Si admitimos la relevancia fundamental que adquieren para el sujeto las demandas de la tarea y, al mismo tiempo, que el logro de satisfacer estas demandas se halla restringido por la información que le proporciona la prueba, se ponen de manifiesto los factores constituyentes de la estructura formal interna de toda prueba mnémica.

Generalmente las demandas de la tarea (propositividad) se establecen mediante las instrucciones de la prueba o a través de la consigna. Por otra parte, la información suministrada al sujeto suele recibir el nombre de claves de recuperación o «pistas» y éstas varían en un continuo que se extiende desde la ausencia total (recuerdo libre) hasta la propia copia del estímulo demandado (reconocimiento).

Para resumir, la estructura formal interna de las pruebas de memoria puede reducirse a una relación entre medios y fines. Los fines vienen determinados por las demandas de procesamiento requeridas a los sujetos; en tanto que los medios proporcionados para alcanzarlas (cantidad de información dada) pueden variar en función de la combinación del «formato de la pregunta o consigna» y el «formato de las claves de recuperación» suministradas, pudiendo ser en ambos casos global o analítico. Lógicamente, estos formatos pueden hallarse, a su vez, en relación «isomórfica» o «heteromórfica» según sean del mismo o de diferente tipo. A estos factores intervinientes debe añadirse la «naturaleza del material» que puede variar entre una amplia diversidad (letras, sílabas, palabras, frases, patrones gráficos, dígitos, números, etc.), incluso dentro de un mismo nivel (por ejemplo estímulos verbales) puede fluctuar en función del contenido pertinente (fonético, ortográfico, semántico, etc.).

Método

Sujetos

Participaron 32 sujetos, la mitad de ellos masculinos y la otra mitad femeninos. Las edades de los sujetos oscilaban entre 13 y 14 años, todos cursaban 8° de EGB y realizaron las pruebas voluntariamente. Pertenecen a un Centro público situado en L' Hospitalet de Llobregat (Barcelona), en la confluencia de los distritos Pubilla Casas-Can Serra.

Tarea experimental: naturaleza y variables

Para cubrir los objetivos antes señalados confeccionamos ocho pruebas de memoria (recuerdo y reconocimiento) interrelacionadas, resultantes de la combinación de los siguientes factores:

• Formato de presentación del ítem consigna (FICON).
• Formato de presentación de ítems de la matriz de búsqueda (FIMA).
Ambos dicotomizados en:
— Configuración global (CG).
— Lista de características (LC).
• Nivel de procesamiento (NIPRO), dicotomizado en:
— Grafémico (o perceptivo): letras (CG)/rasgos grafémicos (LC).
— Semántico: palabras (CG)/atributos semánticos (LC).

Estos tres factores cada uno con dos niveles de tratamiento dan lugar a 8 condiciones experimentales relacionadas entre sí. A modo de ejemplo exponemos un posible ensayo, de cada una de ellas, en el que se manifiestan los parentescos existentes (véase figura 2). Obsérvese que las situaciones etiquetadas con las letras A, B, C y D son condiciones de recuerdo *categorial*; mientras que, las denominadas con las letras E, F, G y H se refieren a reconocimiento *analógico*. Por otra parte, las pruebas A, B, E y F son *grafémicas*; sin embargo, las pruebas C, D, G y H son *semánticas*. Estas pruebas son clasificadas según aparece en la figura 3 y las denominamos del siguiente modo:

1. Prueba A: Recuerdo de una Lista de Rasgos grafémicos a partir del grafema (letra multidimensional) expresado en la consigna.
2. Prueba B: Recuerdo de un grafema (configuración global) a partir de una Lista de Rasgos grafémicos expresada en la consigna.
3. Prueba C: Recuerdo de una Lista de Atributos semánticos a partir del Concepto (configuración global) expresado en la consigna.
4. Prueba D: Recuerdo de un Concepto (configuración global) a partir de una Lista de Atributos semánticos expresada en la consigna.
5. Prueba E: Reconocimiento de una Lista de Rasgos grafémicos.
6. Prueba F: Reconocimiento de una letra miltidimensional (grafema).
7. Prueba G: Reconocimiento de una Lista de Atributos semánticos.
8. Prueba H: Reconocimiento de una palabra (concepto).

Las pruebas consisten, básicamente, en una serie de ensayos en los cuales, en primer lugar, se le expone al sujeto una consigna acerca de un estímulo (grafema o concepto) que le induce a buscar visualmente y reconocerlo en diferente (pruebas heteromórficas o de recuerdo categorial) o igual formato (pruebas isomórficas o de reconocimiento analógico) y verificar si se sastisfacen las condiciones expresadas en la cosngina. La búsqueda visual tiene lugar sobre una matriz de tamaño variable, formada por: a) sólo ítems distractores; b) ítems distractores y un sólo ítem crítico. El sujeto debe responder, simplemente, «sí» o «no», y en caso afirmativo, cuál es el ítem crítico. Las tareas son ejecutadas por los sujetos sobre un ordenador con el que interactúan (diálogo) a través de la pantalla y el teclado.

El dominio de estas pruebas de memoria, a través de un paradigma experimental de «búsqueda visual» consta en nuestro trabajo de 32 ensayos. La mitad de los cuales (16) son positivos, es decir, en la matriz-estímulo está presente el ítem crítico y la mitad restante (los otros 16) son negativos, o sea, la matriz-estímulo está constituida exclusivamente por distractores. Estos 16 ensayos de cada blo-

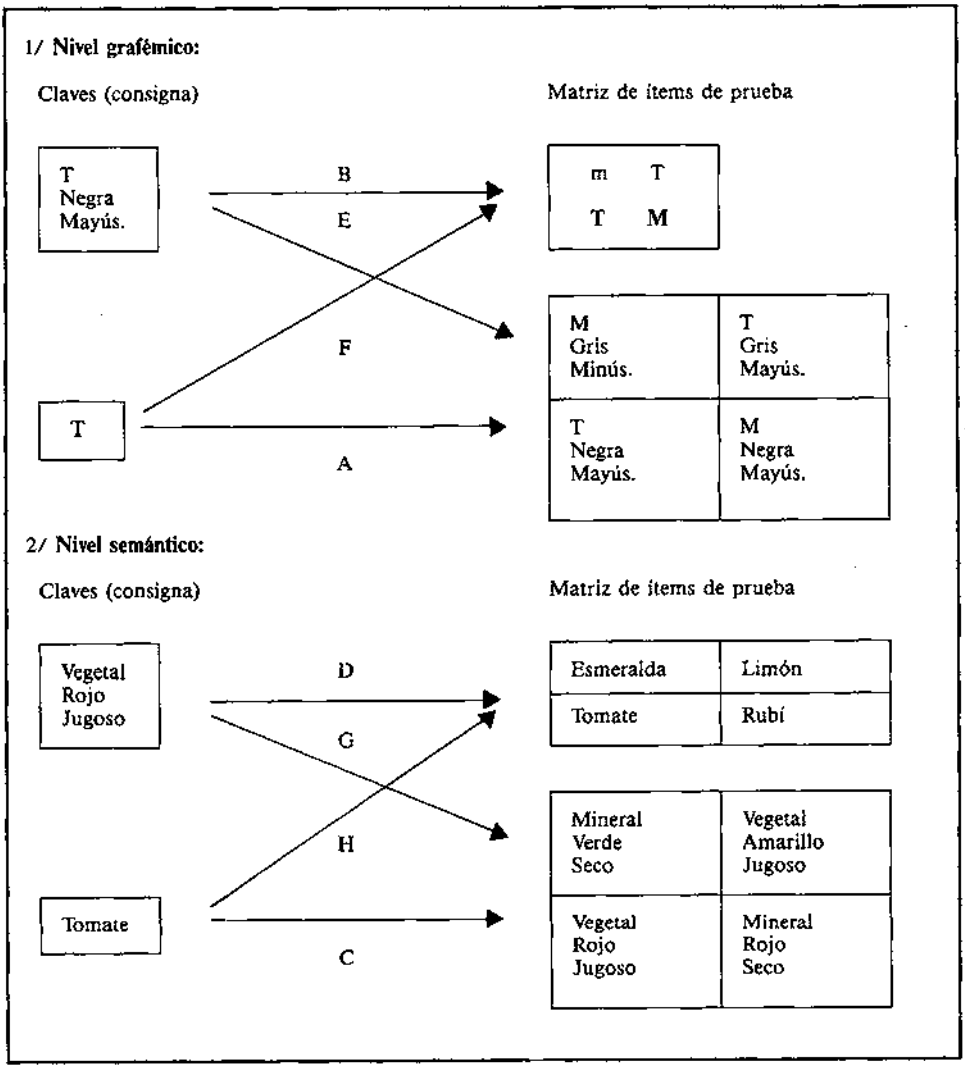

FIGURA 2. EJEMPLOS DE ENSAYOS DE LAS 8 CONDICIONES DE PRUEBA

que (positivos o negativos) se han formado combinando la presencia de 1, 2, 3 o 4 dimensiones intervinientes en cada ítem (nivel de integración) con diversos tamaños de matriz-estímulo, a saber: 1, 2×2, 4×4 o 5×5.

Las dimensiones consideradas en las pruebas de nivel grafémico fueron: forma (trazo de una determinada letra), color (verde, rojo o azul), tamaño (mayúscula o minúscula) y grosor (doble o normal). Mientras que en las pruebas semánticas son: reino natural (mineral o vegetal), color, hidratación (jugoso o seco) y textura (duro o blando).

Pruebas	Formato		Nivel de procesamiento	
	Ítem consigna	Ítem matriz		
A	CG	LC	grafémico	Recuerdo categorial o heteromórfico
B	LC	CG	grafémico	
C	CG	LC	semántico	
D	LC	CG	semántico	
E	LC	LC	grafémico	Reconocimiento analógico o isomórfico
F	CG	CG	grafémico	
G	LC	LC	semántico	
H	CG	CG	semántico	

FIGURA 3. CLASIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES

De modo similar confeccionamos otros 32 ensayos homólogos (uno a uno) a los anteriores, los cuales se diferenciaban de éstos en una determinada combinación de cuatro nuevas variables: 1) Localización del ítem-crítico. 2) Solapamiento de características entre el ítem-consigna y los ítems de la matriz (similitud). 3) Familiaridad de las palabras (sólo en las pruebas de nivel semántico). 4) Longitud de los ítems (consigna y matriz).

Estas dos pruebas se mezclaron de modo que resultaban 64 ensayos de la fusión de ambas, pudiendo estudiarse separadamente cada una.

4 Niveles integr. × 4 Tamaños × 2 Tipos de ensayo × 2 variantes = 64

Otras variables que han sido objeto de control son:

1) Discriminabilidad de los rasgos: extremada.
2) Discriminabilidad de los ítems: prueba previa.
3) Rango de características consideradas: 2 por dimensión.
4) Frecuencia de ensayos positivos y negativos: igual.
5) Frecuencia de aparición del ítem crítico: el 50%.
6) Constitución de los distractores: combinatoria.
7) Localización de los distractores: aleatoria.
8) Frecuencia de repetición de los distractores: uniforme.

9) Orden de aplicación de las pruebas: contrabalanceo.
10) Orden de exposición de los ítems en cada prueba: azar.
11) Secuencia de los ensayos de una prueba: uniforme.
12) Equivalencia formal de las pruebas: paralelismo.
13) Presentación inicial de la experiencia: estandarizada.
14) Instrucciones específicas de cada prueba: leídas.
15) Lugar de aplicación y horario: unificado.
16) Experiencia anterior a las pruebas, en teclados: ninguna.
17) Disposición de las teclas de respuesta: según lateralidad.
18) Ensayos de práctica: 4 (constante).

Las *variables dependientes* registradas son de tres tipos:

a) *Latencias*. Las desglosaremos en:
   — Tiempo de exposición del ítem-consigna (TR1) o latencia de codificación y comprensión de la consigna.
   — Tiempo de decisión y ejecución motriz de la respuesta (TR2).
   — Tiempo de ejecución total del ensayo (TET), obtenido mediante la suma de los dos anteriores (TET=TR1+TR2).

b) *Precisión de la respuesta*. Viene determinada por la frecuencia de aciertos o errores en cada ensayo de una prueba.

c) *Eficacia*. Aunque se desconoce la existencia de algún antecedente, consideramos conveniente sintetizar en un sólo parámetro los dos aspectos básicos de la respuesta (la velocidad y la exactitud), ya que se ha señalado repetidas veces (Pachela, 1974; Wickelgren, 1977) que se evidencia un equilibrio o ajuste (relación inversa) entre la rapidez con que responden los sujetos y la precisión de sus respuestas. A tal efecto introducimos el índice de *eficacia* general del procesamiento o medida del coste temporal de los aciertos en una prueba determinada. Se calcula mediante el cociente entre la suma de los tiempos de ejecución total de una prueba y el número de aciertos obtenido: *eficacia* = Σ TET / TA.

Material y aparatos

Como ya avanzábamos anteriormente, las ocho pruebas o condiciones experimentales eran realizadas mediante la ejecución de los correspondientes programas de ordenador. Se utilizaron cuatro equipos informáticos (microordenadores).

Las pruebas se hallaban implementadas en programas de ordenador (uno para cada prueba) escritos en lenguaje Basic, si bien se hace uso de dos subrutinas (Gráficos definidos por el usuario y milisegundero). Por esta razón, si los estímulos son «palabras» o «listas de características», están constituidos por letras mayúsculas del juego de caracteres estándar del ordenador, siendo el color de fondo blanco y las letras negras. Si los estímulos son «letras multidimensionales», las letras pueden ser mayúsculas o minúsculas, de doble grosor o normal y en color (verde, rojo o azul).

Procedimiento

A diferencia de otras situaciones experimentales, no se sometió a los sujetos a ningún aprendizaje sistemático por considerarse que los conocimientos requeridos para responder con éxito a ensayos de este tipo se hallan consolidados en la memoria de cada persona de la muestra estudiada. Tras haber aplicado previamente una prueba de discriminación perceptiva y otra de familiaridad de palabras se inicia la sesión de prueba con la lectura de las instrucciones específicas, seguido por la ejecución de 4 ensayos de práctica, en los que se instruye al sujeto en el manejo del teclado y se familiariza con el equipo y la ejecución motriz de la respuesta. Esos resultados no eran considerados, aunque sí registrados, indicándonos si el sujeto había comprendido las instrucciones y se mostraba capaz de enfrentarse a la tarea.

A continuación comienza la prueba, que consta de 64 ensayos que serán seleccionados aleatoriamente. Cada ensayo comienza con la emisión de una señal audible de alerta, tras la que el sujeto debe posicionar los dedos, al mismo tiempo que una «ventana» le muestra la palabra *pregunta*. Cuando el sujeto está dispuesto debe pulsar la barra espaciadora, con lo que inmediatamente le muestra la pregunta-consigna (demanda de la tarea) y pone en marcha el cronómetro, el cual registrará el «tiempo de exposición de la consigna» (TR1). El cronómetro se detendrá al pulsar el sujeto, por segunda vez, la barra espaciadora. En este momento mostrará la matriz de búsqueda iniciándose un nuevo cronometraje, el cual durará hasta que el sujeto responda «S» (SÍ) o «N» (NO) pulsando la tecla que contiene la letra correspondiente, lo que a su vez hace detener el cronómetro nuevamente (TR2).

Los sujetos no eran informados de la evaluación de su respuesta, es decir, no existía retroalimentación en este proceso, sino que realizaba uno tras otro los 64 ensayos de cada prueba.

A cada uno de los 32 sujetos se le aplicaron las 8 pruebas experimentales. Dicha aplicación tuvo lugar a razón de una por día, para cada sujeto y durante 8 días laborales consecutivos. La duración de éstas oscila en torno a 15 minutos, hallándose incluidas en pantalla las instrucciones específicas.

Diseño

Utilizamos un diseño multivariable factorial mixto, en el cual las variables dependientes eran: TR1, TR2, TET, número de aciertos y eficacia. La variable de agrupamiento (entresujetos), el sexo (masculino-femenino) y las variables intrasujetos: 1) formato del ítem consigna (CG-LC); 2) formato de los ítems de la matriz (CG-LC); 3) nivel de procesamiento (grafémico-semántico).

Este diseño multivariable se ajusta a la siguiente fórmula:

$$\text{SEXO} \times (\text{FICON} \times \text{FIMA} \times \text{NIPRO}) \text{ o } 2 \times (2 \times 2 \times 2)$$

El análisis estadístico de los datos que aquí presentamos puede denomi-

narse Análisis Interpruebas o condiciones experimentales de prueba de la memoria, en diferentes variables dependientes y constituye un ineludible primer[2] nivel de análisis.

Resultados

El diseño factorial mixto concebido «a priori» fue transformado en un factorial intrasujetos, debido a la irrelevancia estadística de la variable de agrupamiento «sexo» de los sujetos en estas tareas.

La influencia significativa de los efectos principales producidos por los factores que establecen los diferentes comportamientos mnémicos se pone de relieve en los resultados del ANOVA (figura 4). También, puede observarse tanto la significación de las interacciones de primer orden (figuras 5 y 6) como la independencia de los factores «formato consigna» y «nivel de procesamiento». En estos gráficos, se manifiestan las tendencias de las medias respecto al parámetro que, a nuestro juicio, mejor expresa las características de la respuesta de los sujetos, esto es, la eficacia considerada como la relación entre la rapidez y la precisión o exactitud de la respuesta.

Fuente de variación	SS	DF	MS	F	PROB
FICON	23838.25	1	23838.25	2.10	.158
Error	352245.41	31	11362.75		
FIMA	1755409.35	1	1755409.3	204.25	.000
Error	266421.35	31	8594.2		
NIPRO	246434.58	1	246434.58	31.86	.000
Error	239746.48	31	7733.75		
FICON BY FIMA	2350027.66	1	2350027.6	95.16	.000
Error	765540.34	31	24694.8		
FICON BY NIPRO	876.77	1	876.77	.19	.663
Error	140066.40	31	4518.30		
FIMA BY NIPRO	1104644.72	1	1104644.7	242.59	.000
Error	141161.16	31	4553.6		
FICON BY FIMA BY NIPRO	889265.94	1	889265.94	115.72	.000
Error	238217.34	31	7684.43		

FIGURA 4. TABLA DEL ANOVA. V.D. = EFICACIA. V.I. = «FORMATO DEL ÍTEM CONSIGNA» (FICON), «FORMATO DE LOS ÍTEMS-MATRIZ» (FIMA), «NIVEL DE PROCESAMIENTO» (NIPRO)

2. En una segunda fase de esta investigación, que aquí no abordaremos, realizamos un Análisis Intrapruebas, entre distintos ensayos de una misma prueba. Dicho plan factorial estudia la combinación de variables: nivel de integración-disociación (de 1 a 4 rasgos), tamaño matriz de reconocimiento (1×1, 2×2, 4×4 y 5×5) y tipo de ensayo (positivos-negativos). Fórmula (4×4×2).

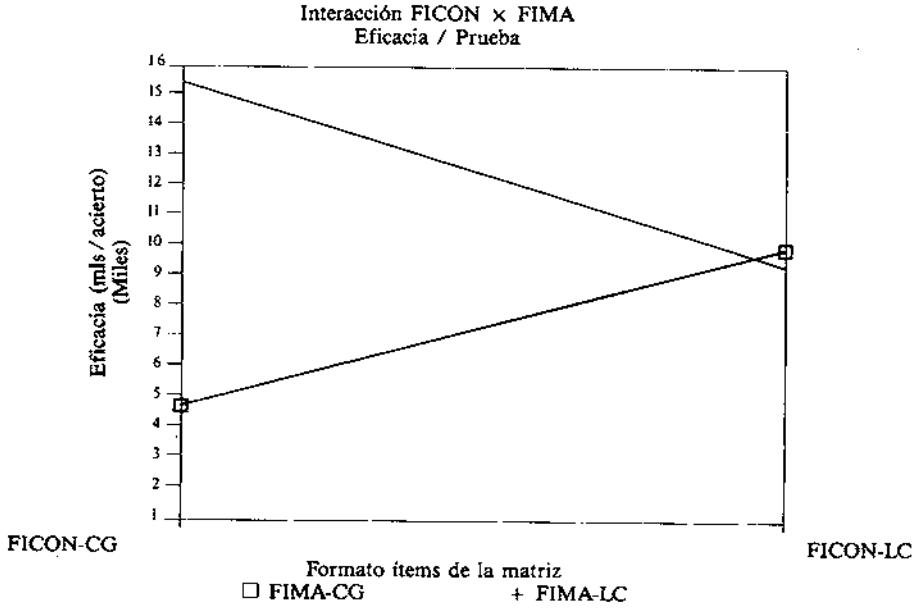

FIGURA 5. INTERACCIÓN «FORMATO DEL ÍTEM CONSIGNA» (FICON), CON «FORMATO DE LOS ÍTEMS-MATRIZ» (FIMA). V.D. = EFICACIA

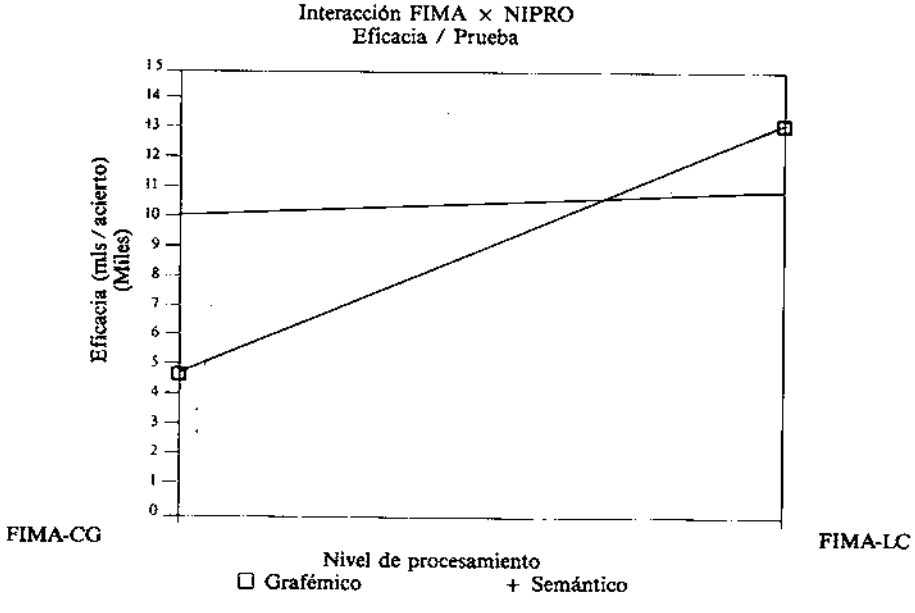

FIGURA 6. INTERACCIÓN «FORMATO DE LOS ÍTEMS-MATRIZ» (FIMA), CON «NIVEL DE PROCESAMIENTO» (NIPRO). V.D. = EFICACIA

Estos resultados evidencian empíricamente que el sistema de procesamiento es más eficaz cuando existe isomorfismo de formatos (reconocimiento = 7084 mls/acierto) que cuando hay heteromorfismo (recuerdo con claves = 13146.86 mls/acierto). Además, si la prueba es de recuerdo, demuestran ser más eficaces cuando el nivel de procesamiento es grafémico (10304.78 mls/acierto), que si es semántico (15988.94 mls/acierto). Sin embargo, si la tarea es de reconocimiento, los niveles de eficacia están muy próximos en ambos casos (grafémico = 7967 mls/acierto; semántico = 6202 mls/acierto), no existiendo diferencias significativas. Ello sugiere la mayor dificultad de los procesos de recuperación de información de MLP, en el recuerdo semántico.

También se pone de manifiesto una interacción negativa entre el «formato del ítem consigna» y el «formato de los ítems de la matriz» (FICON y FIMA), de modo que si las pruebas son de recuerdo los sujetos se muestran más eficaces cuando parten de una lista (LC) que cuando parten de una configuración (CG). Mientras que en el reconocimiento, naturalmente, mejoran la eficacia cuando procesan configuraciones que cuando procesan listas de rasgos. Esto puede considerarse una evidencia de que en el recuerdo tiene lugar una serie de operaciones de comparación secuenciales o verificación de los rasgos expresados en la consigna, versus una comparación global y simultánea en el reconocimiento.

Al comparar, dos a dos, pruebas que presentan idéntico formato y contenido, ya sea del ítem consigna, ya sea de los ítems de la matriz de búsqueda, es decir, pares de pruebas que sólo se diferencian en el hecho de ser una prueba de reconocimiento (isomorfismo de formato del ítem consigna y de los ítems de la matriz), o ser una prueba de recuerdo con claves (heteromorfismo de formatos FICON-FIMA), surgen diferencias entre las condiciones experimentales de prueba de la memoria, en los cinco parámetros de la respuesta estudiados (TR1, TR2, TET, número de aciertos y eficacia) que reflejamos en los gráficos (figuras 7, 8, 9 y 10).

Llama la atención ostensiblemente el comportamiento de los sujetos en dos pruebas grafémicas (véase figura 9), la prueba B (recuerdo de un grafema a partir de una lista de rasgos) y la prueba E (reconocimiento de una lista de rasgos grafémicos). Ciertamente el hecho de que la ejecución de una prueba de recuerdo (como lo es la prueba B) requiera un tiempo de decisión similar (véase figura 8) a su homóloga (en consigna) de reconocimiento (como lo es la prueba F), unido al hecho de que obtengan una precisión similar en ambas pruebas (véase figura 10), nos hace suponer que ha tenido lugar una síntesis integradora de los rasgos expuestos en la consigna, siendo el ítem codificado como una totalidad (CG), para compararse posteriormente con los ítems de la matriz de modo global y/o simultáneamente en varios rasgos a la vez. Por el contrario, en la prueba E, siendo de reconocimiento, no hacen uso del isomorfismo de formatos (como en otras pruebas de reconocimiento) para comparar globalmente el ítem consigna con los de la matriz, sino que debe acaecer una comparación secuencial, similar a la de la prueba A, que es de recuerdo categorial.

Si contrastamos el tiempo de codificación-comprensión de la consigna (TR1) en pares de pruebas homólogas (véase figura 7), encontramos de nuevo que las pruebas B y E se revelan como excepción a la norma que predice latencias mayo-

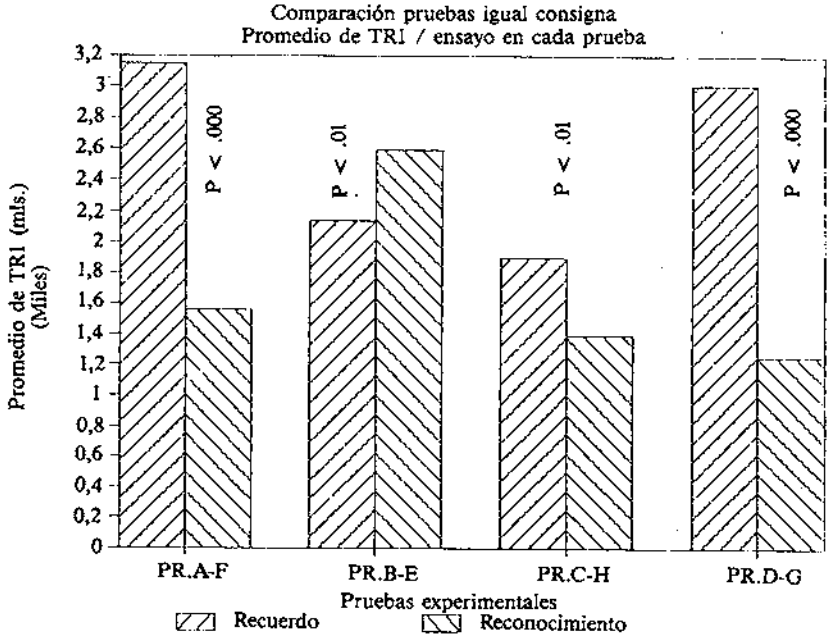

FIGURA 7. COMPARACIÓN DE PARES DE PRUEBAS CON EL MISMO ÍTEM CONSIGNA, EN CUANTO AL TIEMPO DE CODIFICACIÓN (TR1)

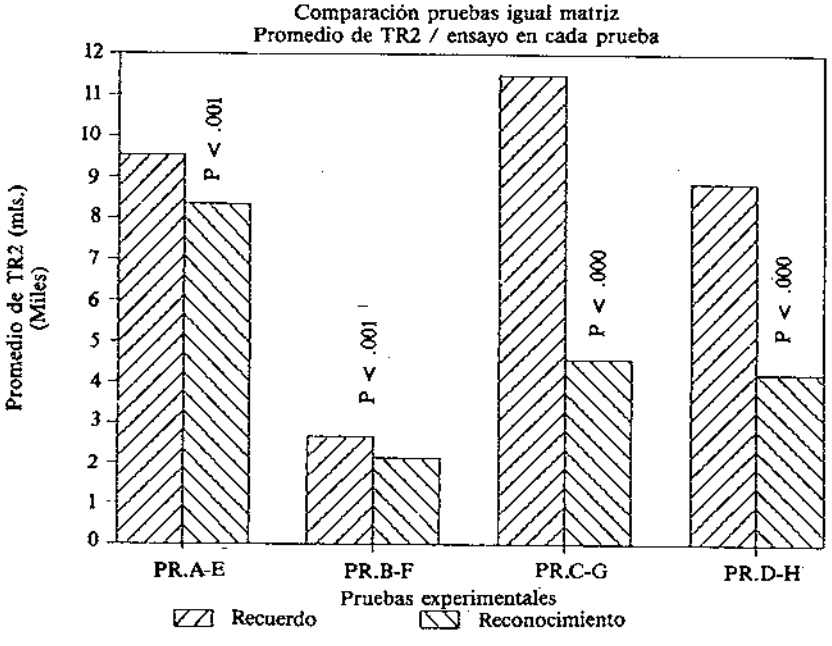

FIGURA 8. COMPARACIÓN DE PARES DE PRUEBAS CON LA MISMA MATRIZ ESTÍMULO, EN CUANTO AL TIEMPO DE DECISIÓN (TR2)

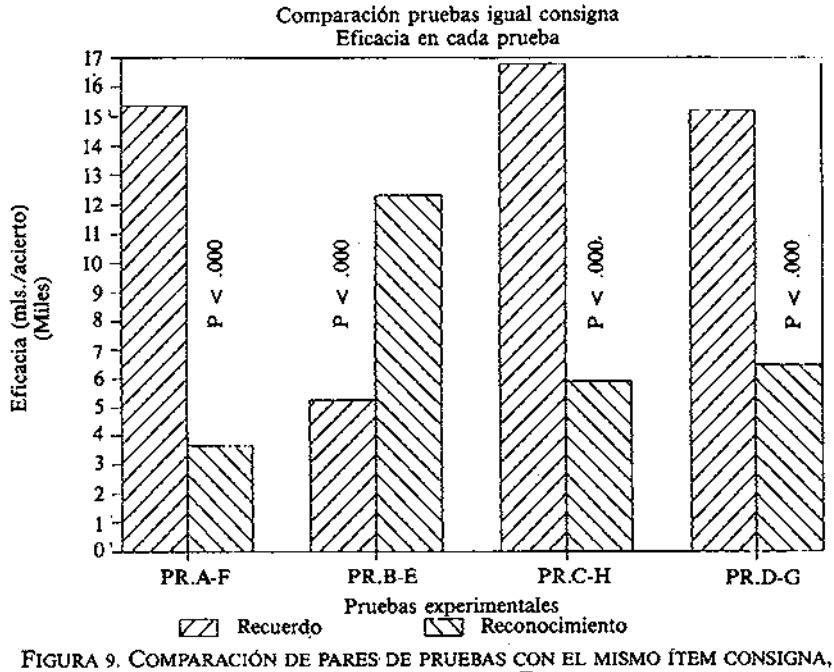

FIGURA 9. COMPARACIÓN DE PARES DE PRUEBAS CON EL MISMO ÍTEM CONSIGNA, EN CUANTO A LA VARIABLE EFICACIA

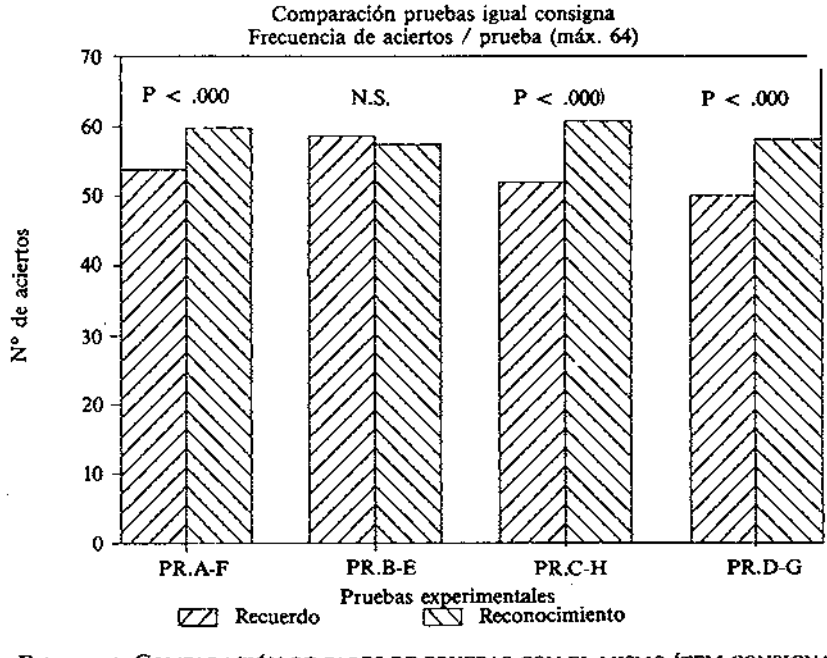

FIGURA 10. COMPARACIÓN DE PARES DE PRUEBAS CON EL MISMO ÍTEM CONSIGNA, EN CUANTO AL Nº DE ACIERTOS (PRECISIÓN)

res en pruebas de recuerdo que en reconocimiento, o dicho de otro modo, si respecto a las latencias era de esperar B > E, se obtiene a la inversa.

Si el contraste se centra en los tiempos de ejecución total de las pruebas (TET), se evidencia que en aquéllas que deben requerir recuperación de información de MLP y/o unos procesos de comparación secuenciales (Pruebas A, E, C y D) necesitan un incremento adicional de tiempo, el cual llega a duplicarse o todavía más, respecto de aquéllas que deben procesarse de modo global y/o simultáneamente en varios rasgos (Pruebas B, F, G y H).

También se comprueba la superior relación entre el tiempo de decisión y el tiempo de codificación (TR2/TR1), en las pruebas que contienen unas demandas analíticas (Pruebas A, C, D y E). Y, considerando que el nivel de precisión alcanzado en todas las pruebas resulta elevado, este cociente (TR2/TR1) puede proporcionarnos un índice aceptable de distintividad o discriminabilidad según el cual pueden ordenarse las pruebas.

Por último, las pruebas estudiadas pueden agruparse en dos conglomerados (véase figura 11), en función de los dos aspectos básicos de la respuesta, la velocidad y la exactitud. Dichos agrupamientos no coinciden exactamente con los dos tipos de pruebas de memoria analizados (recuerdo con claves y reconoci-

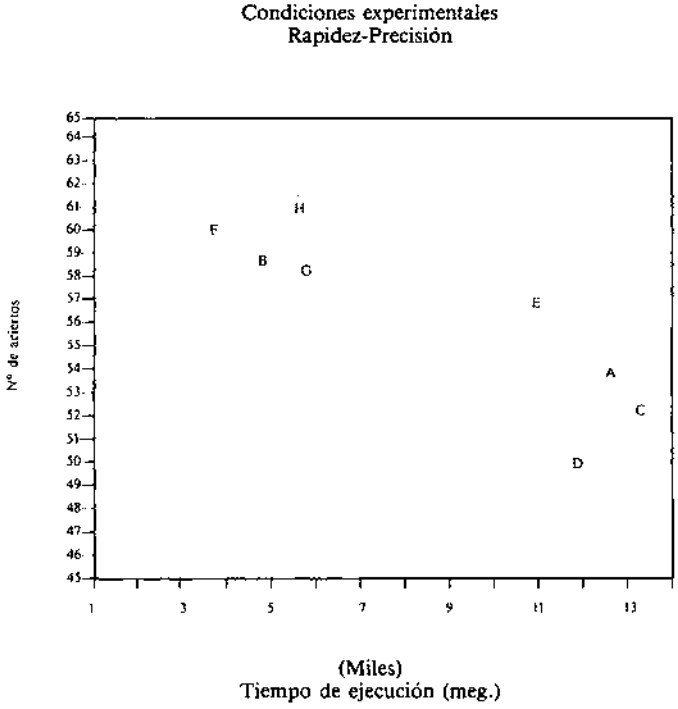

FIGURA 11. REPRESENTACIÓN ESPACIAL DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES EN FUNCIÓN DE: a) EJE X: TIEMPO DE EJECUCIÓN TOTAL (TET), b) EJE Y: Nº DE ACIERTOS/PRUEBA

miento), debido al comportamiento atípico de las pruebas B y E. En nuestra opinión, los *clustering* sugieren la utilización de dos estrategias diferenciadas por parte de los sujetos. Además, la ubicación espacial de las pruebas en este gráfico parece ajustarse al hipotetizado «continuo de información sensorio-cognitiva».

Conclusiones

La estructura formal de las pruebas que han sido elaboradas para la exploración y evaluación de los comportamientos mnémicos puede reducirse a una relación de medios-fines, y la comprensión de esta relación, por parte del sujeto-ejecutor, puede dar lugar a la elaboración de una estrategia que conduzca a una respuesta aceptable, o bien a la utilización de otra estrategia que se mostró útil en un contexto similar.

La finalidad común para la que han sido y son diseñadas las diferentes pruebas mnémicas, obviamente, es instrumental; razón por la que resultan útiles para medir las diversas funciones de la memoria, las cuales tratan de hacer presente algún objeto, acontecimiento o situación del pasado. Así, en el recuerdo se evoca algún aspecto del estímulo (nombre, forma u otro rasgo) previamente aprendido; en el reconocimiento se decide si un determinado estímulo fue presentado anteriormente y en la reconstrucción se restaura la organización original de uno o varios estímulos. Sin embargo, sería un error confundir los «fines del investigador» que diseña un instrumento de evaluación con los «fines de la prueba» a la que se enfrenta el sujeto. Evidentemente, cuando una persona ejecuta una prueba en condiciones de validez, el *fin* deseable es satisfacer las demandas de la tarea expresadas en las instrucciones y/o consigna.

En cuanto a los *medios* proporcionados por la prueba para satisfacer las demandas de la tarea (fines), caben una gran veriedad que pueden fluctuar desde no ofrecer al sujeto ninguna ayuda que guíe o facilite los hipotéticos procesos de recuperación de información almacenada (recuerdo libre), pasando por proporcionarle distintos grados de ayuda a la recuperación (recuerdo con claves), incluso hasta presentarle una copia del popio estímulo mezclada aleatoriamente con otros distractores (reconocimiento).

En el análisis de medios verificado en este trabajo, hemos puesto de manifiesto que lo que caracteriza a una prueba de reconocimiento es el isomorfismo establecido entre el formato del ítem consigna y el formato de los ítems que componen la matriz de búsqueda, pudiendo ser en ambos casos una configuración global (p. ej. letra multidimensional o palabra) o una lista de características (p. ej. rasgos grafémicos o atributos semánticos). Y lo propio de una prueba de recuerdo con claves es el heteromorfismo entre ambos formatos.

Al distribuir espacialmente las 8 pruebas estudiadas, resultantes de combinar los factores (formatos) responsables de la microestructura de mediación (véase figura 11), en dos niveles de procesamiento (grafémico, semántico), en función de la rapidez o tiempo requerido (abscisa) y la exactitud de las respuestas (orde-

nada) hemos separado dos conglomerados de pruebas que presentan afinidades entre sí, lo que interpretamos como evidencia de la utilización de estrategias diferenciadas por parte de los sujetos. Además se corrobora la pertinencia de la variable eficacia (tiempo de ejecución/aciertos) en este tipo de análisis, ya que conjuga los dos aspectos que determinan el criterio de decisión adoptado por los sujetos como han señalado numerosos autores (Pachella, 1974; Wickelgren, 1977; Meyer, 1988).

Tales estrategias quedan determinadas por las expectativas anticipatorias, sobre el uso posterior que hará el sujeto de la información ingresada y son generadas, fundamentalmente, por la naturaleza de los estímulos (nivel de procesamiento) y las demandas de la tarea (fines) en relación con los medios proporcionados para lograr satisfacerlas, estableciendo el nivel operativo de los procesos de control: 1) el nivel de codificación, 2) la dirección hegemónica que guía el procesamiento, 3) el tipo y criterio de decisión, 4) el requerimiento, o no, de recuperación de información de MLP, y 5) el nivel de comparación a utilizar.

Las dos estrategias identificadas pueden denominarse «globalista-contextual» y «analítico-semántica» y no se solapan exactamente con recuerdo y reconocimiento, particularmente, debido al comportamiento atípico de dos pruebas de nivel grafémico, la prueba «B» (recuerdo), en la que los datos parecen indicar que tiene lugar una recodificación de los rasgos en una configuración global (CG), haciendo uso posteriormente de una estrategia global-contextual, que parecía específica de las pruebas de reconocimiento, y la prueba «E», en la que sucede al contrario, es decir, siendo una prueba de reconocimiento los sujetos utilizan una estrategia analítico-semántica.

Las características de las citadas estrategias pueden sintetizarse del siguiente modo: en la estrategia *globalista-contextual* se codifica el estímulo en una imagen analógica, tiene lugar una verificación simultánea de las relaciones que se establecen entre los diferentes rasgos del estímulo, el procesamiento está guiado, básicamente, por los datos, lo cual implica que la distintividad sea una variable relevante y, normalmente, los sujetos son más eficientes cuando el uso de esta estrategia resulta adecuado. Sin embargo, se recurre a la estrategia *analítico-semántica* cuando la global-contextual no proporciona suficientes evidencias para satisfacer el criterio de decisión adoptado y en ésta la codificación debe ser multimodal (fonética, ortográfica, semántica o alguna combinación de éstas), el procesamiento es guiado, principalmente, por la base de conocimientos del almacén semántico, requiere de procesos de recuperación de información de MLP, la comparación debe tener lugar secuencialmente, verificando rasgo a rasgo cada estímulo, como consecuencia, cabe esperar que la similitud o solapamiento de características adquirirá, en este caso, mayor relevancia y debe consumir más recursos atencionales.

Por último, en relación con la interacción de los formatos, los cuales pueden combinarse en cuatro sentidos distintos (CG → CG, CG → LC, LC → CG y LC → LC), hemos evidenciado una asimetría en las pruebas de recuerdo, ya constatada por otros autores (Tulving y Thomson, 1973; E. Rosch, 1975). Dicha asimetría da lugar a que los sujetos obtengan latencias más bajas y mayor número de aciertos cuando el formato del ítem consigna (FICON) es una lista de ca-

racterísticas (LC) y el formato de los ítems de la matriz de búsqueda (FIMA) es una configuración global (CG), que cuando sucede a la inversa.

Finalmente, creemos que la aportación de este estudio de las tareas que permiten explorar, evaluar y diagnosticar los comportamientos mnémicos de las personas, ofrece la ventaja de poder clasificar estas pruebas y, por consiguiente, dichos comportamientos mnémicos, según los fines (recuerdo, reconstrucción y reconocimiento), o según los medios (recuerdo libre, recuerdo con claves de recuperación, reconocimiento analógico, etc.). Así como establecer una ordenación de estas pruebas en un continuo, según el grado de información sensorio-cognitiva que proporcionan al sujeto. Con ello quizá podamos contribuir en algún grado a organizar la enorme proliferación de investigaciones sobre la memoria (Sternberg, 1966, 1967 y 1969; Ratcliff, 1978 y 1988; Mandler, 1981 Tulving y Thompson, 1973; McClelland, 1979; Rumelhart y McClelland, 1981; etc.) que, en las tres últimas décadas, ha dado lugar a un extenso abanico de modelos explicativos sobre los procesos y mecanismos que pueden subyacer al recuerdo.

Referencias

Anderson, J.R. y Bower, G.H. (1973). *Human Associative Memory*. Washington, D.C.: Winston and Sons. (Trad. cast. Ed. Limusa).

Craik, F.I.M. y Lockhart, R.S. (1972). Levels of Processing: A Framework for Memory Research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11*, 671-684.

Flores, C. (1975). *La Mémoire*. Paris, PUF. (Trad. cast. *La memoria*. Vilasar de Mar (Barcelona), Oikostau, 1975).

Hoffman, J.E. (1980). Interaction Between Global and Local Levels of a Form. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 6* (2), 222-234.

Lindsay, P.H. y Norman, D.A. (1976). *Human Information Processing*. New York: Academic Press. (Trad. Cast. en Tecnos, 1976).

Mandler, G. (1981). The Recognition of Previous Encounters. *American Scientist, 69*, 211-217.

McClelland, J.L. (1979). On the Time Relations of Mental Processes: An Examination of Systems of Processes in Cascade. *Psychological Review, 86*, 287-330.

Meyer, D.E., Irwin, D.E., Osman, A.M. and Kounios, J. (1988). The Dynamics of Cognition and Action: Mental Processes Inferred From Speed-Accuracy Descomposition. *Psychological Review, 95*, 2, 183-237.

Navon, D. (1981). The Forest Revisited: More on Global Precedence. *Psychological Research, 43*, 1-32.

Neisser, U. (1976). *Cognition and Reality. Principles and Implications of Cognitive Psychology*. San Francisco: W.H. Freeman and Co. (Trad. cast. Madrid: Ed. Marova, 1981).

Pachela, R.G. (1974). The Interpretation of Reaction Time in Information-Processing Research. En Kantowitz, B.H. (Ed.). *Human Information Processing: Tutoriales in Performance and cognition*. Hillsdale, New Jersey: L.E.A.

Ratcliff, R. (1978). A Theory of Memory Retrieval. *Psychological Review, 85*, 2, 59-108.

Ratcliff, R. (1988). Continuous versus Discrete Information Processing: Modeling Acumulation of Partial Information, *Psychological Review, 95*, 2, 238-255.

Rosch, E. (1975). Cognitive Reference Points. *Cognitive Psychology, 7*, 532-547.

Rumelhart, D.E. y McClelland, J.L. (1981). Interactive Processing through Spreading Activation. En Lesgold, M.A. y Perfetti, C.D. (Eds.): *Interactive Processes in Reading*. Hillsdale, New Yersey: LEA.

Sternberg, S. (1966). High Speed Scanning in Human Memory. *Science*, 153, 654.

Sternberg, S. (1967). Retrieval of Contextual Information from Memory. *Psychonomic Science, 8*, 55-56.

Sternberg, S. (1969). Memory Scanning: Mental Processes by Reaction Time Fxperiments. *American Scientis, 57*, 4, 421-457.

Tulving, E. y Thompson, D.M. (1973). Encoding Specificity and Retrieval Processes in Episodic Memory. *Psychological Review, 82, 5,* 352-373.
Wickelgren, W.A. (1977). Speed-accuracy Tradeoff and Information Processing Dynamics. *Acta Psychologica, 41,* 67-85.