

Capacidad atencional y aprendizaje: efectos de la práctica e interacción de procesos controlados y automáticos en tareas de categorización

AGUSTÍN ROMERO MEDINA

JULIA GARCÍA SEVILLA

*Departamento de Metodología y Análisis del Comportamiento
Área de Psicología Básica
Universidad de Murcia*

RESUMEN

Se ha realizado con 40 sujetos un experimento de categorización de palabras para observar las relaciones entre capacidad atencional y aprendizaje. Se han manipulado cuatro variables: facilitación inicial de la tarea, ayuda sensorial, variabilidad de estímulo objetivo y niveles de práctica. Los resultados demuestran que la ayuda sensorial sólo es útil con objetivo fijo y facilitación de la tarea; en este caso, la ayuda sensorial se convierte (automáticamente y sin intención) en tarea principal por exigir menor asignación de recursos de procesamiento. Además, la ejecución mejoró con la variación del objetivo, en contra de hallazgos anteriores.

Palabras clave: Capacidad atencional, aprendizaje humano, procesamiento controlado y automático, categorización de palabras.

ABSTRACT

A experiment of words categorization with 40 subjects is achieved for observing the relations between attentional capacity and learning. Four variables are manipulated: initial facilitation of task, sensorial aid, stimulus target variability and levels of practice. The results shows that sensorial aid only is useful with fixed target and task facilitation; in this case, the sensorial aid is transformed (automatically and without intention) into principal task in order to requiring less processing resources allocation. Furthermore, the performance were increased with target variation, against previous findings.

Key-words: Attentional capacity, human learning, controlled and automatic processing, word categorization.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las teorías atencionales de capacidad y asignación de recursos de procesamiento (desarrolladas sobre todo a partir de los años setenta como intento de superación de las dificultades estructurales de las teorías de atención selectiva) se distinguen dos tendencias: la de las teorías que se centran en el estudio de los límites en la capacidad de procesamiento y en la asignación de sus recursos según variables de estímulo, tarea, sujeto y respuesta (v. gr. Kahneman, 1973; Navon y Gopher, 1979; Norman y Bobrow, 1975) y la de las llamadas por Schneider y Fisk (1982) «teorías atencionales biproceso» (*dual-process*), que analizan la variabilidad de la capacidad de procesamiento en función sobre todo del grado de experiencia o práctica con la tarea. Si el aprendizaje se suele definir como cambio de comportamiento como consecuencia de la práctica o experiencia, y si desde un enfoque cognitivo cada vez parece más evidente que lo que cambia es no sólo la conducta manifiesta sino también el conocimiento (Aparicio y Zaccagnini, 1980; Bower y Hilgard, 1981; Greeno y Bjork, 1973; Lindsay y Norman, 1977; etc.) y también algunos procesos y estructuras del sistema cognitivo (modificación en la memoria a largo plazo (MLP): Fisk y Schneider, 1984; Schneider y Shiffrin, 1977; modificación de «estructuras cognitivas»: Bereiter, 1985; Howe, 1984; Wickelgren, 1981) así como la capacidad de procesamiento (Claxton, 1980, p. 9), entonces esta última tendencia de las teorías atencionales puede ser de la mayor utilidad para analizar la interacción entre procesos atencionales y de aprendizaje y para conocer mejor uno de los cambios por aprendizaje menos explícitamente estudiados: los cambios en el sistema cognitivo como consecuencia de la práctica o experiencia.

Hay varias teorías atencionales biproceso que han estudiado la influencia

de la práctica en la capacidad y gasto de recursos de procesamiento. En general, sitúan a los procesos cognitivos a lo largo de una dimensión con dos extremos, según el menor o mayor gasto de recursos. Con la práctica, las operaciones que intervienen en el procesamiento reiterado de los mismos estímulos o tareas permiten que cada vez se asigne menor atención consciente, concentración, gasto de recursos (Schneider y Fisk, 1982) e intervención de la memoria de trabajo (Fernández Trespalacios, 1985) y por tanto podrá aparecer el procesamiento automático. Cuando todavía no se da dicha práctica, entonces los procesos se consideran controlados y en cada autor tiene denominaciones y matices distintos – «controlados» (Schneider y Shiffrin, 1977; Shiffrin y Schneider, 1977), «conscientes» (Posner y Snyder, 1975) o «que exigen esfuerzo» (*effortful*) según Hasher y Zacks (1979).

Aunque la práctica es un factor crítico, también es cierto que no sólo ésta influye en el paso del control a la automatización (al menos en su acepción más simple de reiteración de condiciones estimulares y tareas): Debido a la naturaleza y complejidad de la situación es posible que ni siquiera con mucha práctica se consiga automatizar el procesamiento. Además, la interacción entre ambos tipos de procesamiento puede darse no sólo porque una misma tarea pueda pasar (con la práctica) de ser procesada de modo controlado a automático, sino por otros dos motivos: Porque una misma tarea tenga unos componentes procesados de modo controlado y otros de modo automático (por ejemplo, comprensión y codificación de palabras, respectivamente, en la lectura), o porque se realicen simultáneamente dos tareas no relacionadas (por ejemplo, conducir y conversar) cada una con diferente tipo de procesamiento. En el primer caso, estamos ante lo que Schneider y Fisk (1982) denominan «situaciones de procesamiento dual intratarea» (p. 262), y en el segundo caso «procesamiento dual intertareas».

Con respecto a las operaciones automáticas, se suele decir que sus procesos no demandan atención, control activo por parte del sujeto o gasto de capacidad. Posner (1978) sugiere que actúan siempre de forma fija e independiente del contexto de la tarea o de las metas fijadas por el sujeto, es decir, que se hayan fuera del control de asignación de capacidad. Pruebas de esto ya aparecían en investigaciones atencionales anteriores —cuyos enfoques teóricos eran insuficientes para explicar los resultados «anómalos» obtenidos. Por ejemplo, en los trabajos de Moray (1959) se ponía de manifiesto que determinada información en tareas de sombreado podía ser reconocida con ahorros, en concreto, el nombre propio del sujeto —el mismo Moray— si aparecía en el mensaje no sombreado (el mensaje no objetivo y al que no se presta atención) podía ser notificado y reconocido al final del experimento. En este caso

se dan dos condiciones de mucha práctica o sobreaprendizaje por las cuales a pesar de las dificultades se reconoce el estímulo: se trata de un estímulo sobreaprendido (el nombre del sujeto) y además se trata de una tarea muy practicada (el sujeto era el mismo experimentador de otros muchos experimentos con tareas de sombreado). Otro ejemplo se encuentra en los experimentos de condicionamiento de la actividad electrodérmica (Dawson y Schell, 1986; Huertas, 1985). Se ha conseguido (Corteen y Dunn, 1974; Corteen y Wood, 1972; Moray, 1969; Von Wright, Anderson y Stenman, 1975) condicionar la actividad electrodérmica (mediante estímulo incondicionado aversivo) ante estímulos condicionados tales como ciertas palabras aparecidas incluso en mensajes no sombreados.

En los ejemplos citados se trata de tareas realizadas de modo automático sin control consciente por parte del sujeto, como consecuencia de ciertas condiciones de aprendizaje. Sin entrar en la discusión de la dimensión consciente/no consciente de la atención (Vid. Kellogg, 1980; Rechea, 1986; Tudela, 1985, 1986), se puede afirmar con Shiffrin y Schneider (1977), entre otros, que la modificación de la MLP, necesaria para el aprendizaje, es posible por la mayoritaria intervención, al menos inicial, de procesos controlados. Pero también parece claro que, sobre todo en el aprendizaje de tareas complejas, es imprescindible la interacción con procesos automáticos previamente adquiridos. Este tipo de procesos pudieron necesitar un aprendizaje previo que provocó una obvia mejora con la práctica, como es el caso de la «codificación automática aprendida» (Hasher y Zacks, 1979), que se produce, por ejemplo, en el procesamiento del significado de las palabras; o bien, un aprendizaje previo sin mejora manifiesta con la práctica, tal y como se da en el procesamiento de la frecuencia de eventos (*event-frequency*) (Vid. Fisk y Schneider, 1984; Hintzman, Nozawa e Irmscher, 1982; Zacks, Hasher y Sanft, 1982). Así pues, una adecuada automatización previa de algunos componentes de una tarea compleja podrá favorecer la concentración (asignación de recursos «controlados» de procesamiento) en los aspectos menos familiares y difíciles de la misma y por tanto un resultado o ejecución más eficiente.

Con este trabajo pretendemos introducirnos en la naturaleza y adquisición de los procesos automáticos y también en la forma en que éstos pueden influir en el aprendizaje. En muchas situaciones experimentales, sobre todo con estímulos visuales y tareas perceptivas o de memoria, el período de entrenamiento o práctica previo a la fase experimental (en donde se dan las instrucciones y se exponen los primeros ensayos con los estímulos objetivo y no objetivo), es lo suficientemente largo y no complicado como para lograr una rápida y duradera implantación del objetivo, consiguiendo así un nivel mínimo

de automatización de los procesos pertinentes para la realización de la tarea. Por el contrario, una escasa fase de entrenamiento o una tarea muy difícil o una variación del estímulo objetivo a lo largo del experimento controlado. En suma, al iniciar la sesión experimental, la tarea demanda capacidad, pero paulatinamente los recursos asignados se irán reduciendo con la práctica, lo cual podría llevar a la automatización de alguno de los componentes del procesamiento de los estímulos.

Una de estas tareas experimentales es la de búsqueda o categorización semántica (decidir si una de entre varias palabras presentadas o «ejemplares» pertenecen o no a una categoría) y vamos a analizar en ella su automatización y los factores que posibilitan tal proceso. La literatura empírica sobre el tema se ha interesado, entre otros factores, por la influencia de la frecuencia de ejemplares (Alba, Chromiak, Hasher y Attig, 1980; Fisk y Schneider, 1983; Schneider y Fisk, 1984) o la transferencia de entrenamiento a ejemplares no practicados (Schneider y Fisk, 1984). Nosotros en concreto examinaremos la influencia de tres factores sobre la automatización de la categorización: presencia de indicios o pistas sensoriales, variación del objetivo y nivel de dificultad inicial de la tarea.

En cuanto a la existencia o no de pistas o indicios sensoriales del estímulo objetivo, según los resultados en tareas de escucha dicótica y sombreado (Broadbent, 1971; Johnston y Heinz, 1980; Moray, 1959), es más fácil detectar palabras presentadas simultáneamente si difieren en su base sensorial (por ejemplo, dichas con voz masculina las objetivo y con voz femenina las no objetivo). Por tanto podemos predecir que la presencia de tales indicios sensoriales favorecerán la automatización de la tarea y la disminución de la asignación de recursos atencionales a la misma, es decir, al presentar todas las palabras con la misma voz no hay pistas o indicios sensoriales (condición NO SENS) y la tarea de búsqueda semántica o categorización se hará con más dificultad: se automatizará peor que si existen indicios sensoriales para dicha tarea (condición SENS).

Otra condición importante para el proceso de automatización es la variación del objetivo a lo largo de la práctica. Nuestra tarea suponemos que podrá automatizarse sólo si el objetivo es fijo (condición FIJ), o sea si la categoría a la que pertenecen los ítems objetivos no varía con la práctica. Por el contrario, será imposible la automatización si la categoría objetivo varía a lo largo del experimento (condición VAR). De confirmarse esta predicción en realidad se habría replicado algo ya conocido pues Fisk y Schneider (1983), Schneider y Fisk (1984) y Schneider y Shiffrin (1977) entre otros, hallaron que en tareas de búsqueda categorial, la ejecución con objetivo variado es lenta, muestra

poca mejora con la práctica y se deteriora cuando los sujetos ejecutan tareas secundarias. Con objetivo constante o fijo la ejecución es rápida, paralela, con efectos sustanciales de práctica y sin deterioro por tareas secundarias.

El último factor que pretendemos estudiar es el efecto de la automatización del nivel de dificultad inicial de la tarea a través de la densidad de los estímulos no objetivos concurrentes. Si la decisión de pertenencia categorial hay que tomarla al escuchar simultáneamente cuatro palabras (de entre las cuales sólo una es el objetivo), la automatización de dicha tarea se logrará mejor si en la primera mitad de la sesión experimental se reduce la dificultad presentando sólo dos palabras (condición 2×4) que si no se reduce la dificultad, es decir, si se inicia el experimento con cuatro palabras (condición 4×4).

En resumen, nuestras predicciones en función de los factores mencionados y en términos de eficacia son: una mejor ejecución en la condición SENS, con objetivo fijo (condición FIJ) y con menor densidad inicial de no-objetivos (condición 2×4). Entendiendo en este contexto la práctica como la exposición reiterada a una serie de eventos y que ello producirá un mayor o menor grado de ejecución automatizada (con menor asignación de recursos de procesamiento) en función del número de ensayos, comparando la ejecución a la mitad y al final de la sesión experimental se predice un mayor incremento de ejecución en las tres condiciones anteriormente citadas. Por último, la tarea experimental consistirá en decidir tras la escucha binaural simultánea de dos (condición 2×4) o cuatro (condición 4×4) palabras, si una de ellas pertenece o no a una categoría prefijada.

MÉTODO

Sujetos

Participaron en el experimento 40 sujetos (varones y hembras) estudiantes de Psicología de esta Universidad, todos ellos voluntarios (aunque les podía servir como práctica para una de las asignaturas que cursaban). Manejaban con soltura el castellano y tenían una audición normal o correcta.

Estímulos

Se utilizaron un total de 44 palabras (nombres concretos) cuyos respectivos significados se corresponden con once categorías (cuatro palabras por

categoría): colores, religión, flores, muebles, cuerpo, peces, animales, bebidas, ropa, ciudades y deportes (tal y como figuran en el Apéndice I). Estos estímulos proceden de una adaptación española de las normas de categorías de Battig y Montague (1969).

Procedimiento y aparatos

La grabación previa de los estímulos fue realizada en un magnetofón de cuatro canales TEAC A-3440 mediante un micrófono AKG-40 y la ayuda de un metrónomo para el control del intervalo entre estímulos. Se elaboraron por cada ensayo 2 ó 4 listas de 10 palabras cada una y su grabación se hizo de tal manera que el sujeto después pudiera oír en sucesión 10 grupos de palabras (cada grupo contenía dos o cuatro palabras emitidas simultáneamente, según fueran de la condición 2×4 ó 4×4 , respectivamente) con un intervalo entre grupos de 2 segundos (siguiendo los típicos trabajos de Treisman, 1964) y en cinco de los diez grupos aparecían las palabras objetivo. La duración de cada ensayo era pues de 20 segundos e iba iniciado por una instrucción oral «ya» y terminado con «fin». El intervalo entre ensayos era de 15 segundos y 5 segundos antes el inicio del siguiente ensayo aparecía la palabra categorial del mismo (excepto con objetivo fijo en cuyo caso sólo se presentaba la palabra categorial antes del primer ensayo). Al concluir los 20 primeros ensayos se concedía un descanso de 5 minutos. Había pues 40 ensayos más uno inicial de práctica. La duración aproximada de la sesión era pues de unos 55 minutos por sujeto. Al concluir la sesión los sujetos de la condición 2×4 escucharon 1.200 palabras experimentales y 1.600 los de la condición 4×4 .

La aplicación de la prueba era individual. Una vez sentado y acomodado el sujeto ante una mesa en una habitación insonorizada del Laboratorio, recibía las instrucciones por un interfono (tipo Golmur) y los estímulos por unos auriculares estéreo ATH-2. En las instrucciones se decía al sujeto que oiría una palabra y tras ella varios grupos de palabras. La primera palabra definía la categoría a la que pertenecía alguna de las palabras que escucharía después. Tras la audición de cada grupo de palabras debía pulsar un botón como expresión de que en ese grupo *sí* había una palabra perteneciente a la categoría objetivo, y no pulsaría ningún botón si *no* oía en cada grupo tal palabra. Dicho botón era del interfono y activaba un timbre que sólo escuchaba el experimentador, sirviéndole así para anotar los aciertos o fallos. En la condición VAR (objetivo variable) se presentaba la palabra categorial antes de cada ensayo y, como se ha dicho antes, en la condición de objetivo fijo sólo se presentaba antes del primer ensayo (en concreto la categoría «colores») y en

las instrucciones se especificaba que la no aparición de palabra categorial antes de un ensayo significaba que había que seguir utilizando la del anterior o anteriores. En la condición del objetivo variable se fueron utilizando de forma sucesiva y aleatoria las once categorías mencionadas.

Se ha seguido un diseño factorial mixto con tres variables intergrupo (condiciones SENS, NO SENS \times condiciones FIJ, VAR \times condiciones 2×4 , 4×4) y una variable intragrupo (puntuaciones de 0 a 20 ensayos, puntuaciones de 21 a 40 ensayos). Los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente en los ocho grupos resultantes de la interacción de las variables inter ($n=5$ por grupo). La variable dependiente se expresó en términos de exactitud o precisión según el porcentaje de respuestas correctas.

RESULTADOS

En la Tabla 1 podemos apreciar los porcentajes medios de aciertos según las diversas condiciones del experimento y la representación gráfica de los mismos aparece en la figura 1.

Tabla 1

Porcentajes medios y desviaciones típicas (d.t.) de aciertos en la primera y segunda parte del experimento según (1) indicios sensoriales (SENS/NO SENS), (2) objetivo (FIJ/VAR) y (3) facilitación inicial de la tarea ($2 \times 4/4 \times 4$)

1.ª PARTE (ensayos 0-20)					2.ª PARTE (ensayos 21-40)					
	(1)	(2)	(3)	Media	d.t.	(1)	(2)	(3)	Media	d.t.
SENS	FIJ	2×4	90.40	6.69	SENS	FIJ	2×4	68.60	18.61	
		4×4	47.20	4.49			4×4	50.40	10.71	
	VAR	2×4	79.00	8.45	VAR	2×4	49.60	16.32		
		4×4	49.60	4.21		4×4	56.80	3.49		
NO SENS	FIJ	2×4	84.00	12.65	NO SENS	FIJ	2×4	54.00	8.62	
		4×4	49.40	4.39			4×4	51.80	6.05	
	VAR	2×4	90.40	7.53	VAR	2×4	65.80	7.72		
		4×4	56.00	4.95		4×4	68.20	5.45		

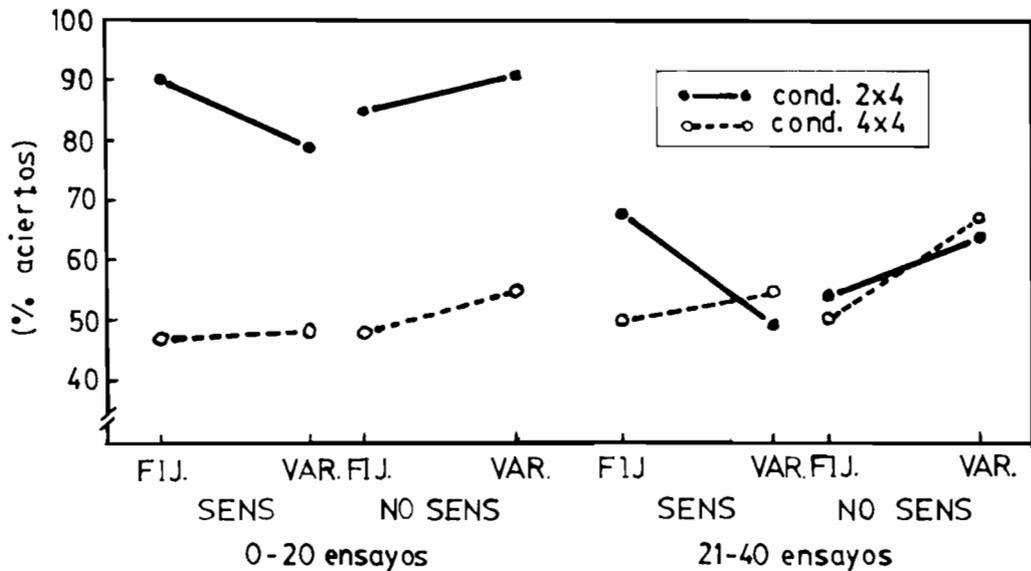


Figura 1

Representación gráfica de la ejecución en la tarea de categorización a la mitad (0-20 ensayos) y al final (21-40 ensayos) de la sesión según presencia-ausencia de indicios sensoriales, variación del objetivo y densidad inicial de objetivos-no objetivos.

Con los datos individuales se ha efectuado el correspondiente análisis de varianza (ANOVA) factorial mixto $(2 \times 2 \times 2) \times 2$ (siguiendo el diseño antes descrito) mediante el paquete estadístico BMDP4V aplicado en el Centro de Proceso de Datos de esta Universidad.

Condiciones 2 x 4 versus 4 x 4. Lo primero que destaca, sobre todo al contemplar la Figura 1, es la considerable mejor ejecución de los sujetos de la condición 2 x 4 en la primera parte del experimento. El ANOVA lo corrobora con una F muy significativa ($F(1,32)=66.96, p<.0001$) en el factor «dificultad inicial de la tarea» y en la interacción de dicho factor con el de «partes de la sesión» ($F(1,32)=87.97, p<.0001$), con una clara peor ejecución en la segunda parte, sobre todo con respecto a los que en la primera habían realizado la tarea fácil 2 x 4. Esto es comprensible por una cuestión relativa al procedimiento pues en esos sujetos la *ratio* objetivo/no objetivo era distinta en la primera y en la segunda parte del experimento: en la primera oían dos esti-

mulos (con una probabilidad 1 sobre 2 de que apareciese el objetivo) mientras que en la segunda parte oían cuatro palabras (probabilidad de 1 sobre 4). Evidentemente, la probabilidad de acertar en la primera parte es mucho mayor en la condición 2×4 con respecto a la que esos mismos sujetos tienen en la segunda parte y con respecto a los sujetos de la condición 4×4 . Por tanto, al ser más fácil la tarea de detectar un objetivo entre dos estímulos que uno entre cuatro, la asignación de recursos de procesamiento es mayor para la tarea más difícil pero la ejecución es peor. De todas formas, no parece que facilitar la tarea al principio del entrenamiento sea efectivo para mejorar la ejecución después con la tarea más difícil. Sólo en los sujetos con indicio sensorial y objetivo fijo y que en la primera parte de la sesión habían realizado la tarea fácil 2×4 se observa una considerable mejor ejecución con respecto a los de las mismas condiciones pero con entrenamiento inicial en la tarea compleja 4×4 .

Objetivo fijo versus variable e indicios sensoriales. Siguiendo la representación gráfica de la Figura 1, respecto a estos factores podemos constatar lo siguiente: (1) En los sujetos que no tuvieron facilitación inicial de la tarea (condición 4×4) apenas hay diferencias de ejecución según el objetivo fuese fijo o variable a lo largo de los ensayos (de hecho, dicho factor principal no muestra F significativa); por lo general, y sorprendentemente, siempre actúan mejor con objetivo variable y esta mejora es más evidente en la segunda parte bajo condiciones de ausencia de indicios sensoriales (de 51.80 % de aciertos con objetivo fijo a 68.20 % con objetivo variable, según la Tabla 1). (2) La interacción significativa entre indicios sensoriales y variabilidad del objetivo ($F(1,32) = 11.17, p < .01$), tal y como se aprecia en la figura 2.a, pone de manifiesto que, en contra de nuestra predicción inicial, con objetivo variable la ayuda de indicios sensoriales empeora la ejecución mientras que con objetivo fijo la mejora. Así pues, los indicios sensoriales (consistentes en diferenciar la voz que emite la palabra objetivo de la voz que emite la no objetivo) interfieren y dificultan la tarea con objetivo variable pero favorecen la tarea con objetivo fijo. Si el objetivo fijo es la condición básica para la automatización de procesos, es evidente pues que los indicios sensoriales facilitan la automatización de tareas o al menos la de categorización o búsqueda semántica. (3) De todas formas, la interacción significativa entre facilitación inicial de la tarea (condición 2×4) y variabilidad de objetivo ($F(1,32) = 5.65, p .05$) que podemos observar en la Figura 2.b muestra que, también en contra de nuestra hipótesis inicial y en contra de hallazgos anteriores (Fisk y Schneider, 1983; Schneider y Fisk, 1984), la ejecución es peor con objetivo fijo que con objetivo variable (al menos en sujetos sin facilitación inicial de la tarea). Si

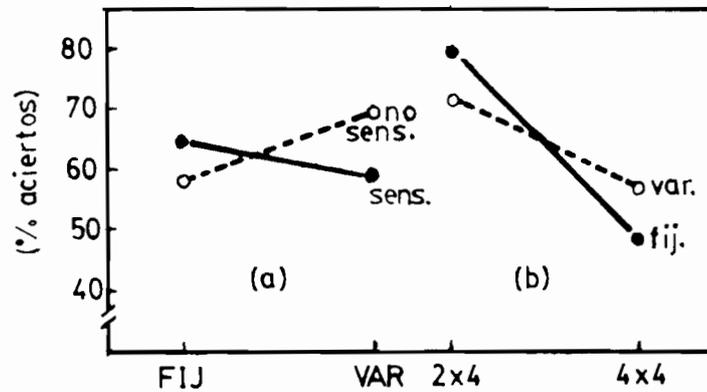


Figura 2

Representación gráfica de las interacciones significativas entre indicios sensoriales × variabilidad de objetivo (a) y variabilidad de objetivo × facilidad inicial de la tarea (b).

nuestra predicción inicial era que si con objetivos fijos se logra una ejecución más automatizada y mejor ejecución consiguiente y con objetivos variables es imposible la automatización, nada de esto ocurre en nuestro experimento.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Al analizar los efectos de la práctica sobre una tarea de búsqueda semántica o categorización hemos pretendido evidenciar algunas condiciones de la interacción entre procesos atencionales y de aprendizaje. Las teorías atencionales biproceto han señalado algunos de los aspectos de la interrelación entre procesos controlados y automatizados en la ejecución de determinadas tareas complejas. El aprendizaje de dichas tareas complejas exige condiciones de práctica o experiencia específica reiterada que permitan por un lado la automatización de algunos componentes de las mismas y por otro lado, la liberación de recursos para el procesamiento controlado, logrando así la consiguiente modificación en la MLP, resultado interno esencial del aprendizaje.

Al enfrentar al sujeto a una situación de práctica reiterada de una tarea de categorización, hemos podido observar la interacción entre procesos controlados y automáticos. Así como la codificación del significado de las palabras (rapidez en el acceso al léxico, etc.) se suele considerar como un proceso

automático (vid. Hasher y Zacks, 1979), el decidir si una palabra es o no un ejemplar de una categoría predeterminada, inicialmente al menos debemos considerar que requiere un procesamiento controlado. En nuestro experimento hemos intentado automatizar dicho proceso manipulando en la práctica algunas de las condiciones que según la literatura sobre el tema ayudarían a dicho empeño. Aunque es forzoso señalar que tal vez la equiparación entre automatización y mejora de la ejecución (en medidas de precisión) puede resultar insuficiente (quizás se deberían haber incluido medidas de tiempo en reacción y/o paradigmas de tareas dobles para observar la mayor o menor interferencia con la tarea secundaria), al menos sí parecen haberse confirmado hallazgos anteriores sobre la conveniencia de facilitar la tarea inicialmente (condición 2×4) pero sólo si el objetivo es constante y si hay ayuda con indicios sensoriales. Pero que esto ocurra sólo en una condición es un hecho que requiere un análisis más detenido. Efectivamente, en todas las condiciones de la segunda parte del experimento se produce una mejor ejecución con objetivo variable excepto en una: la de los sujetos que tuvieron facilitación inicial de la tarea, ayuda sensorial y objetivo fijo (vid. fig. 1) ¿cuál ha sido el factor determinante de dicha mejora «anómala» en la ejecución? No debe ser la facilitación previa puesto que el otro grupo que también tuvo (y con objetivo fijo) consiguió peor ejecución. Por tanto la cuestión radica en la ayuda sensorial. Al iniciar la sesión experimental, el sujeto tenía en mente, debido a las instrucciones previas, la misión de realizar una tarea de categorización, pero conforme transcurren los ensayos, a la tarea deliberada o intencional (difícil y con gran exigencia de recursos) se superpone otra más sencilla, al menos en el grupo de ayuda sensorial: la de discriminar voces. En este grupo el estímulo objetivo aparece siempre con una voz diferente a la del estímulo no objetivo y por tanto al sujeto le es más fácil decidir la respuesta en base a la discriminación sensorial (fácilmente descubierta en la condición 2×4) que en base a la discriminación semántica. Cuando esos sujetos llegan a la segunda parte de la sesión (con cuatro estímulos simultáneos) la tarea real que están ejecutando es la de discriminación sensorial y por ello es mejor la ejecución. Así pues, el sujeto ha activado automáticamente, o por lo menos de modo no deliberado o no consciente, una estrategia de procesamiento de la tarea distinta a la inicialmente propuesta. La ayuda sensorial en realidad se ha impuesto sobre la tarea consciente y aunque originalmente no se incluyó en el diseño como tarea adicional sino como factor contextual favorecedor de la automatización, es indudable que se ha utilizado como tarea incidental que ha atraído automáticamente la atención del sujeto por ser, en términos de Navon y Gopher (1979), «económica» para el procesamiento. El hecho de que esto no ocurra en el grupo que no tuvo facilitación

inicial indica que la discriminación sensorial se ha podido imponer sobre la búsqueda categorial porque ésta no exigía una cantidad tan elevada de procesamiento controlado como para impedir captar la discriminación sensorial. Es decir, la facilitación inicial de la tarea de categorización permitió asignar procesamiento controlado a los aspectos más sensoriales del estímulo, captar así una regularidad (estímulo objetivo siempre con la misma voz) y no dudar un momento en transgredir lo pedido por el experimentador si así se hacía de un modo más «económico» la misma tarea.

Sin embargo, ha quedado patente que con el tiempo de práctica concedido para la tarea (55 minutos), la automatización de la categorización es imposible (y probablemente también lo hubiera sido con mucha más práctica) pues el mantener el objetivo constante no sólo no ha favorecido la ejecución (como se observa en la literatura sobre el tema) sino que paradójicamente la ha dificultado. Tal vez para la explicación de este fenómeno habría que tener en cuenta algunos factores experimentales: Recordemos que en la condición de objetivo variable, la palabra categorial aparecía antes de cada ensayo y por tanto había una continua presencia de la misma en la memoria de trabajo (ejerciendo un posible efecto de «priming» al respecto) mientras que en la condición de objetivo fijo la palabra categorial aparecía sólo al principio de la sesión. De todas formas creemos que aunque se repitiera la misma palabra categorial antes de cada ensayo en la condición FIJ, el sujeto tendría desde el principio la misma expectativa de no variación del objetivo, tal y como se le previno en las instrucciones. La continua ejercitación de la misma tarea a lo largo de los ensayos impediría el posible olvido o atenuación de la palabra categorial.

Pero también el hecho de que la ayuda sensorial haya dificultado la ejecución con objetivo variable no deja de ser interesante pues en principio debía ocurrir lo contrario. Es como si el proceso controlado de búsqueda semántica con objetivo cambiante tuviera tal asignación de recursos que la capacidad necesaria para discriminar voces no pudiera conseguir los recursos necesarios, siendo entonces ineficaz tal procesamiento. De esta forma, la necesidad de estar atento a la codificación semántica de las palabras (para poder decidir la pertenencia categorial) le impide al sujeto concluir que la voz distingue al objetivo de los no objetivo. No puede discriminar las voces porque el escaso tiempo que tiene para la tarea le obliga a asignar todos sus recursos de procesamiento a la categorización.

Por otra parte, si la codificación del significado de las palabras se entiende como un proceso automático, a raíz de nuestro experimento podría postularse la reversibilidad o doble direccionalidad en el continuo controlado-automático. Es decir, no sólo es posible que una tarea pase de un procesamiento

controlado a otro automático sino que determinados componentes del procesamiento de una tarea compleja, inicialmente automáticos, pueden perder dicho nivel y hacerse más controlados al dificultarse la tarea. En nuestro caso, se exige al sujeto nada menos que captar el significado de cuatro palabras escuchadas simultáneamente; por consiguiente, aun cuando el objetivo categorial sea fijo, el esfuerzo y asignación de recursos es considerable y estos aún son mayores con objetivo variable y por tanto es a ese nivel donde ya interfiere la variedad sensorial. Además, con la práctica la atención se focalizará en aquellos componentes de la tarea que permitan realizarla con el mínimo esfuerzo.

El aprendizaje pues en este contexto es bastante difícil. De hecho la práctica observada en dos niveles (a la mitad y al final de la sesión) no arroja ninguna mejora global en la ejecución. Comparando tan solo los grupos de la condición 4×4 , puede decirse que la única mejora que se observa es una vez más con objetivo variable y sobre todo sin ayuda sensorial (56 % de aciertos en la primera parte y 68.2 % en la segunda parte), lo cual sí encaja con las predicciones mencionadas: cuanto más controlados son los procesos mejor aprendizaje. Dicho de otro modo, la práctica resulta esencial para la automatización pero los procesos automáticos tal vez no lo sean tanto para el aprendizaje como los procesos controlados. Es importante utilizar procesos automáticos o automatizar los componentes de bajo nivel de procesamiento de tareas complejas para liberar y concentrar recursos en el procesamiento controlado y así lograr modificaciones sustanciales en la MLP.

En definitiva, la manipulación de variables relacionadas con la interacción de procesos controlados y automáticos en una tarea experimental concreta se ha revelado de gran interés para establecer nuevas relaciones (quizás poco estudiadas desde un paradigma cognitivo) entre procesos atencionales y de aprendizaje. Entendiendo el aprendizaje como un concepto en el cual interactúan *condiciones* (ambientales, de práctica), *procesos* (del sistema cognitivo fundamentalmente) y *resultados* (externos observables de cambio en la ejecución e internos, sobre todo de adquisición y representación del conocimiento en MLP), de tal forma que las condiciones y los procesos produzcan unos resultados específicos, es lógico que los procesos atencionales jueguen un importante papel en todo ello, al menos en lo que respecta a la atención como proceso modulador de la capacidad de procesamiento, tal y como se refleja en las teorías biproceto y en nuestro experimento.

APENDICE I

Relación de categorías y ejemplares correspondientes empleados en el experimento.

COLORES	RELIGION	FLORES
Amarillo	Diácono	Jazmín
Rojo	Monja	Clavel
Verde	Fraile	Nardo
Azul	Prior	Geranio
MUEBLES	PARTES DEL CUERPO	PECES
Armario	Rodilla	Trucha
Silla	Labios	Tiburón
Cama	Manos	Bonito
Mesa	Cabeza	Bacalao
ANIMALES	BEBIDAS	ROPA
León	Agua	Camisa
Gato	Cerveza	Falda
Oveja	Ron	Pantalón
Pantera	Tequila	Calcetín
	CIUDADES	DEPORTES
	Roma	Tenis
	París	Fútbol
	Londres	Baloncesto
	Madrid	Boxeo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBA, J. W., CHROMIAK, W., HASHER, L. y ATTIG, M. S. (1980): Automatic encoding of category size information. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6 (4), 370-378.
- APARICIO, J. J. y ZACCAGNINI, J. L. (1980): Memoria y adquisición del conocimiento. *Estudios de Psicología*, n.º 2, 77-92.
- BEREITER, C. (1985): Toward a solution for the learning paradox. *Review of Educational Research*, 55, 201-226.
- BOWER, G. H. y HILGARD, E. R. (1981): *Theories of Learning*. 5.ª ed. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.
- BROADBENT, D. E. (1971): *Decision and stress*, Londres: Academic Press.
- CLAXTON, G. (1980): Cognitive psychology: a suitable case for what sort of treatment?, En G. Claxton (ed), *Cognitive Psychology. New directions* (pp. 1-25). Londres: Routledge & Kegan Paul.
- CORTEEN, R. J y DUNN, D. (1974): Shock-associated words in a nonattended message: A test for momentary awareness. *Journal of Experimental Psychology*, 102, 1143-1144.
- CORTEEN, R. S. y WOOD, B. (1972): Automatic responses to shock-associated words in an unattended channel. *Journal of Experimental Psychology*, 94, 308-313.
- DAWSON, M. E. y SCHELL, A. M. (1986): Information processing and human automatic classical conditioning. En P. K. Ackles, J. R. Jennings y M. G. H. Coles (Eds), *Advances in Psychophysiology*, vol. 1. Greenwich, Connecticut: JAI Press.
- FERNÁNDEZ TRESPALACIOS, J. L. (1985): *Psicología General I*. Madrid: UNED.
- FISK, A. D. y SCHNEIDER, W. (1983): Category and word search: Generalizing search principles to complex processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 9, 177-195.
- (1984): Memory as a function of attention, level of processing, and automatization. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 10 (2) 181-197.
- GREENO, J. G. y BJORK, R. A. (1973): Mathematical Learning theory and the new «Mental Forestry». *Annual Review of Psychology*, 24, 81-116.
- HASHER, L. y ZACKS, R. T. (1979): Automatic and Effortful processes in memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108, 356-388.
- HINTZMAN, D. L., NOZAWA, G. e IRMSCHER, M. (1982): Frequency as a nonpropositional attribute of memory. *Journal of Verbal Learning Verbal Behavior*, 21, 127-141.
- HOWE, M. J. A. (1984): *A teacher's guide to psychology of learning*. Oxford: Basil Blackwell. (Trad. esp. en Planeta, 1986).
- HUERTAS, E. (1985): El papel de la conciencia en el condicionamiento clásico humano de respuestas autonómicas. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 40, 473-484.
- JOHNSTON, W. A. y HEINZ, S. P. (1978): Flexibility and capacity demands of attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 107, 420-435.

- KELLOG, R. T. (1980): Is conscious attention necessary for longterm storage? *Journal of Experimental psychology: Human learning & Memory*, 6 (4), 379-390.
- LINDSAY, P. H. y NORMAN, D. A. (1977): *Human information processin. An introduction to psychology*. New York: Academic Press.
- MORAY, N. (1959): Attention in dichotic listening: affective cues and teh influence of instruction. *Quartely Journal of Experimental Psychology*, 11, 56-60.
- (1969): *Attention: selective processes in vision and hearing*. Londres: Hutchinson.
- NAVON, D. y GOPHER, D. (1979): On the economy of the Human-processing system. *Psychological Review*, 86, 214-255.
- NORMAN, D. A. y BOBROW, D. G. (1975): On data-limited and resourcelimited processes. *Cognitive Psychology*, 7, 44-64.
- POSNER, M. I. (1978): *Chronometric explorations of mind*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- POSNER, M. I. y SNYDER, C. R. R. (1975): Attention and cognitive control, En R. L. Solso (Ed), *Information processing and cognition. The Loyola Symposium*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- RECHEA, C. (1986): Procesos conscientes, procesos automáticos, En F. de Valle-Inclán (Dir), *La conciencia en la Psicología actual*, (pp. 87-112). Bilbao: Serv. Edit. Universidad Pais Vasco.
- SCHNEIDER, W. y FISK, A. D. (1982): Concurrent automatic and controlled visual search: Can processing occur without resource cost? *Journal of Experimental Psychology: Learn Memory & Cognition*, 8 (4), 261-278.
- (1984): Automatic category search and its transfer, *Journal of Experimental Psychology: Learning & Cognition*, 10 (1), 1-15.
- SCHNEIDER, W. y SHIFFRIN, R. M. (1977): Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search and attention, *Psychological Review*, 84, 1-66.
- SHIFFRIN, R. M. y SCHNEIDER, W. (1977): Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, 84, 127-190.
- TREISMAN, A. M. (1964): Verbal cues, language, and meaning in selective attention. *American Journal of Psychology*, 77, 206-219.
- TUDELA, P. (1985): Procesos preatencionales y procesamiento no consciente. En J. Mayor (Ed), *Actividad humana y procesos cognitivos* (pp. 41-52). Madrid: Alhambra.
- (1986): Problemática de la conciencia en Psicología Experimental, En F. de Valle-Inclán (Dir), *La conciencia en la Psicología actual* (pp. 113-138). Bilbao: Serv. Edit. Univ. País Vasco.
- VON WRIGHT, J. M. ANDERSON, K. y STENMAN, V. (1975): Generalization of conditioned GSR'S in dichotic listening, En P. M. A. Rabbit y J. Dornic (Eds), *Attention & Performance*, V. New York: Academic Press.
- WICKELGREN, W. A. (1981): Human Learning and Memory. *Annual Review Psychology*, 32, 21-52.
- ZACKS, R. T., HASHER, L. y SANFT, H. (1982): Automatic encoding of event frequency: Further findings. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 8 (2), 106-116.