

INCIDENCIA DE LA DISCRIMINALIDAD FISICA ENTRE LOS ESTIMULOS EN LAS TAREAS DE BUSQUEDA VISUAL

Begoña ORGAZ BAZ y Gerardo PRIETO ADANEZ

Dpto. de Psicología Básica, Psicobiología y Metodología

Facultad de Psicología. Universidad de Salamanca

RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar si los mecanismos implicados en la búsqueda visual son similares a los de la búsqueda en memoria o si por el contrario se ve afectada por factores distintos. Así, se ha planteado (Flach, 1986; Krueger, 1984; Pashler, 1987) que la búsqueda visual se ve facilitada por la discriminabilidad física y no por la diferenciación categórica entre objetivos y distractores. Con el fin de aportar evidencia desde una nueva perspectiva, abordamos esta cuestión de un modo diferente al de los autores que han trabajado en este tema (Ingling, 1972; Staller y Lappin, 1979; White, 1977). No controlamos las diferencias físicas entre objetivos y distractores en la búsqueda entre diferentes categorías, sino que utilizamos dos tipos de estimulación -familiar y no familiar-, que consideramos utilizan estos niveles de discriminabilidad en la búsqueda (Gibson, 1969; Jonides y Gleitman, 1972). Los resultados obtenidos confirman que la discriminabilidad física es el factor determinante en la búsqueda visual. Únicamente cuando la estimulación no es familiar se observan diferencias entre la búsqueda con elevada y baja discriminabilidad.

Palabras clave: Búsqueda visual, discriminabilidad, efecto de la categoría, procesamiento paralelo, automaticidad.

ABSTRACT

Physical discriminability between stimuli implication on visual search tasks. The purpose of this study is to analyze if the mechanisms involved in visual search are similar to the ones used on memory search or, on the contrary, visual search is affected by different factors. It has been stated (Flach, 1986; Krueger, 1984; Pashler, 1987) that visual search is facilitated by physical discriminability and not by categorical differentiation between targets and distractors. In order to contribute evidence from other perspective, we approach this topic in a different way than the authors that have worked on this subject (Ingling, 1972; Staller y Lappin, 1979; White, 1977). We do not control physical differences between targets and distractors in the search among different categories, but we use two types of stimulation -familiar and unfamiliar- that we consider they use these discriminability levels in the search. The results confirm that physical discriminability is the determinant factor in visual search. Only when stimulation is unfamiliar, differences between search with high and low discriminability are observed.

Key words: Visual search, discriminability, category effect, parallel processing, automaticity

La adquisición de habilidades ha sido uno de los temas más estudiados en psicología desde sus inicios (Bryan y Harter, 1899; James, 1890; Solomons y Stein, 1896). En los últimos años, distintos autores (Gleitman y Jonides, 1978; Schneider y Shiffrin, 1977) han centrado sus esfuerzos en analizar qué condiciones favorecen la adquisición de las habilidades perceptivas de discriminación entre estímulos a partir del estudio de tareas sencillas de laboratorio -tareas de búsqueda visual-. Han surgido dos aproximaciones al tema, en una se habla de procesamiento automático (Schneider y Shiffrin, 1977) y en la otra de procesamiento en paralelo (Gleitman y Jonides, 1978; Ingling, 1972; Jonides y Gleitman, 1972). En ambas se mantiene que la tarea se ejecuta de un modo rápido y preciso independientemente de la carga de procesamiento. Tanto en una como en otra se destacan como condiciones necesarias la consistencia o "permanencia" en las condiciones de la tarea y la categorización de objetivos y distractores. No obstante los primeros han hecho más hincapié en el estudio de qué niveles y grados de consistencia son necesarios, y los segundos se han centrado en el análisis de la categorización.

A la luz de los resultados obtenidos por estos últimos autores, se podría llegar a la conclusión de que la diferenciación categórica entre los estímulos objetivos y los estímulos distractores (por ejemplo: números frente a letras, palabras de diferentes categorías, etc.) favorece el desarrollo de un procesamiento perceptivo en paralelo, tanto en la búsqueda a nivel de memoria como a nivel visual (Egeth, Jonides y Wall, 1972; Schneider y Shiffrin, 1977). Esta generalización no nos parece adecuada, ya que la búsqueda en memoria y la visual pueden ser procesos diferentes que impliquen mecanismos muy distintos que no se vean afectados por los mismos factores. Concretamente, el denominado "efecto de la categoría" puede incidir en las tareas de búsqueda en memoria y no en las de

búsqueda visual, como han planteado algunos autores (Duncan, 1983; Karlin y Bower, 1976).

DISCRIMINABILIDAD CATEGORICA VS. DISCRIMINABILIDAD FISICA

En los trabajos llevados a cabo con tareas de búsqueda en memoria, se ha obtenido que las funciones que relacionaban la carga de procesamiento -número de items que formaban el conjunto de memoria- y los tiempos de reacción eran prácticamente planas cuando los objetivos y los distractores pertenecían a diferentes categorías (Gleitman y Jonides, 1976, 1978; Jonides y Gleitman, 1976). En este caso, para decidir si un objetivo está presente, sólo es necesario realizar una comparación entre la categoría de los estímulos objetivos con la de los items de la exposición. Únicamente se ha de clasificar cada caracter de la exposición como número o como letra, clasificación bien aprendida por el sujeto. Los sujetos utilizan la información categórica para acelerar la proporción de búsqueda en memoria. Cuando los objetivos y los distractores pertenecen a la misma categoría, cada caracter de la exposición debe ser comparado con los items objetivos y clasificado en uno de los dos subconjuntos (objetivos o distractores) de números o letras, clasificación nueva y mal aprendida por el sujeto.

En las tareas de búsqueda visual los resultados obtenidos muestran que, tanto en la búsqueda dentro de una única categoría como entre categorías diferentes, las pendientes eran positivas y las curvas se solapaban (Corcoran y Jackson, 1977; Duncan, 1983; Egeth, Atkinson, Gilmore y Marcus, 1973; Taylor, 1978). El tiempo de reacción era función del tamaño de la carga de procesamiento -número de items que formaban el conjunto de exposición-, independientemente de que los objetivos y los distractores fueran de la misma o de diferente categoría. Este re-

sultado constituye un indicio de que la búsqueda perceptiva no se beneficia de la categorización como sucede en la búsqueda en memoria, ya que no se observan funciones planas cuando la búsqueda es intercategorías. Sin embargo en algunos casos, las pendientes eran menores cuando la búsqueda se realizaba entre categorías diferentes (Brand, 1971; Ingling, 1972; Taylor, 1978). Distintos autores (Flach, 1986; Krueger, 1984; Pashler, 1987) han tratado de explicar porqué se produce este beneficio en la búsqueda intercategorías, si se debe a la categorización (Jonides y Gleitman, 1972 y 1976) o a la discriminabilidad física (Gibson, 1969). En algunos estudios, se ha obtenido que los objetivos se encontraban más fácilmente cuando los distractores eran físicamente diferentes (Neisser, 1963, 1964; Shwartz, Pomerantz y Egeth, 1977).

INCIDENCIA DE LA DISCRIMINABILIDAD FÍSICA EN EL "EFECTO DE LA CATEGORÍA".

En este sentido, se ha planteado que existen una serie de características físicas que pueden explicar el "efecto de la categoría" observado en los estudios que han utilizado tareas de búsqueda visual. Estas características explican que los números guarden más parecido entre sí y los diferencian de las letras (Jonides y Gleitman, 1972).

En una serie de trabajos, se ha tratado de analizar la incidencia de la discriminabilidad física sobre este efecto. Para ello, se han controlado las diferencias físicas, con el fin de comprobar si se seguía manteniendo el mismo. Los resultados obtenidos han sido contradictorios, mientras unos autores siguen encontrando el efecto de la categoría, otros encuentran que queda anulado.

Por una parte, White (1977) controló algunas diferencias físicas entre números y letras, procurando que su forma y tamaño fuesen similares, independientemente

de la categoría. Utilizó letras y números de diferentes tipos y tamaños, y no encontró efectos de la categoría. Staller y Lappin (1979) emparejaron las letras con dígitos físicamente similares, y no se obtuvo ningún tipo de beneficio al buscar dígitos entre letras. Egeth et al. (1973) emplearon como objetivos una letra y un dígito con formas rectas, y como distractores dígitos y letras de diversas formas. Para los dos objetivos, las pendientes fueron menores cuando los distractores eran números. Este resultado parece reflejar la distinción entre formas curvas y rectas, ya que en el estudio había más números que letras con formas curvas. Así mismo, Corcoran y Jackson (1977) utilizaron como objetivos letras y dígitos con formas curvas y rectas, y como distractores letras curvas y rectas, y dígitos curvos. No encontraron efectos de la categorización, pero sí de la discriminabilidad física. Estos últimos resultados apoyan la hipótesis de que el "efecto de la categoría" en las tareas de búsqueda visual es función de las diferencias físicas que existen entre números y letras.

Por su parte, Ingling (1972), al igual que los autores anteriores, seleccionó objetivos curvos y rectos, independientemente de su categoría, mientras que los distractores fueron curvos, dígitos y letras. Obtuvo que las pendientes eran mayores cuando los objetivos eran curvos, sin embargo siguió encontrando un cierto efecto de la categoría, que podría explicarse porque en su estudio aún existían algunas pequeñas diferencias físicas entre los objetivos y los distractores. Además, Corcoran y Jackson (1977) eliminaron el efecto de categoría en un caso (Experimento III), como ya hemos señalado, pero no en otro (Experimento I), en el que encontraron que la búsqueda no sólo era más rápida cuando objetivos y distractores eran discriminables a nivel físico sino también cuando pertenecían a diferentes categorías. También, Jonides y Gleitman (1972) encontraron el "efecto de categoría" para el objetivo ambi-

guo O, dependiendo de si era etiquetado como "cero" o como "o", cuando era utilizado con un fondo de letras o de números (fenómeno "o-cero"). Sin embargo, Duncan (1983) no pudo replicar este fenómeno, y además obtuvo que cuando desaparecían las diferencias físicas entre objetivos y distractores, quedaba anulada la diferencia entre la búsqueda inter e intra categoría.

En resumen, si se toman conjuntamente estos resultados, se puede concluir que permanece abierta la cuestión de la incidencia de la categorización en aquellas tareas en las que el componente perceptivo es central -tareas de búsqueda visual-. En este caso, según algunos autores, el factor categorización puede tener un papel limitado, y sus efectos pueden ser acentuados o eliminados por la discriminabilidad física. Si las diferencias físicas se eliminan entre las categorías (Staller y Lappin, 1979) o se varían independientemente de las categorías (White, 1977), no se encontrarán los efectos de la categorización. Por el contrario, si se utilizan para definir los objetivos y los distractores dentro de una categoría, la búsqueda se llevará a cabo de forma rápida y precisa. En conclusión, el componente de búsqueda en memoria de la tarea podría beneficiarse de la información categórica, mientras que el de búsqueda visual lo hará de la discriminabilidad física.

Por ello, el objetivo del presente estudio fue determinar si es la discriminabilidad a nivel físico o a nivel categórico la que incide en el desarrollo de la automaticidad -del procesamiento en paralelo- en las tareas de búsqueda visual. Nos planteamos un modo de comprobación diferente con el fin de aportar evidencia desde una nueva perspectiva. No controlamos el grado de similaridad física entre las categorías en la búsqueda intercategorías, sino que comparamos la ejecución en la misma tarea realizada con estímulos familiares y no familiares. Consideramos que, en el primer caso está implicada fundamentalmente la categorización, y en el segundo, la discrimi-

nación física. Nos basamos en el hecho de que números y letras son dos categorías muy definidas por el aprendizaje previo del sujeto. En este caso, es la categoría la que va a incidir en la discriminación. Por el contrario, los estímulos no familiares que se le presentan no pueden ser clasificados en categorías previamente aprendidas, ni el sujeto puede generar una categoría, puesto que no existen una serie de características comunes que puedan definirla. Por ello, en este caso, el sujeto ha de basar la discriminación en los aspectos físicos de los estímulos. Además, los autores cuando utilizan letras y números hablan de categorización (Jonides y Gleitman, 1972; Schneider y Shiffrin, 1977), mientras que utilizan el término discriminabilidad cuando emplean estímulos no verbales o basan la discriminación en características físicas (Gibson, 1969; Krueger, 1984; Pashler, 1987). De este modo, si es la discriminabilidad a nivel físico la verdaderamente determinante, encontraremos efectos de la discriminabilidad en el nivel de los estímulos no familiares, no así en el de los estímulos familiares.

Utilizamos como criterio empírico para considerar que la búsqueda se realizaba en paralelo, la independencencia entre la ejecución y la carga de procesamiento ("load"). Manipulamos la carga perceptiva -el número de estímulos en la exposición-, y consideramos que la búsqueda se realizaba en paralelo, si no existían diferencias entre los tiempos de reacción cuando la carga perceptiva era 1, 3 ó 4. Para la elección de los diferentes niveles de carga perceptiva tuvimos en cuenta que, hubiera una condición en que ésta fuera mínima (1) otra en la que fuera máxima (4), y una intermedia en la que la carga perceptiva fuera superior a 1 y además hubiera enmascaradores, con el fin de comprobar tanto el efecto de la carga perceptiva como del enmascaramiento. En este sentido, consideramos que los niveles de carga perceptiva de 2 y 3 eran similares, y por ello decidimos seleccionar únicamente uno de ellos (3).

METODO

Sujetos

La muestra estaba formada por 160 alumnos de Psicología de la Universidad de Salamanca, 36 varones y 124 mujeres, que se ofrecieron voluntariamente a participar en el estudio. La media de edad era de 20.25 y la desviación típica 1.56. Todos ellos tenían visión normal o corregida en el momento de realizar la prueba y manejaron el "ratón" del ordenador con su mano dominante.

Instrumentación

La prueba se aplicó con ordenadores Macintosh SE conectados a una red AppleTalk. Fue diseñada con el programa HyperCard, en el lenguaje Hypertalk (Goodman, 1987; Harvey, 1988) que permite confeccionar los estímulos, controlar los tiempos de presentación de los estímulos, registrar la precisión de las respuestas y los tiempos de reacción (T.R.), y proporcionar el feedback correspondiente.

Materiales y estímulos.

Los estímulos que se utilizaron en la prueba, tanto los familiares (letras y números), como los no familiares (figuras abstractas) y los enmascaradores fueron diseñados en un entramado rectangular de 32 puntos de ancho y 48 de alto (1x1,5 cms.), con un ángulo visual de 0.44° a lo ancho y 0.66° a lo alto.

Los estímulos familiares se diseñaron en letra tipo "ginebra" tamaño 24. Se emplearon los números naturales con la excepción del 0 por la posible confusión con la letra O, y las nueve primeras consonantes del abecedario (C, D, F, G, H, J, K, L, P), con la excepción de aquellas que podían introducir cierta confusión (B y N) o discriminación física (M). Los no familiares se crearon espe-

cíficamente para esta prueba. Se diseñaron dos tipos de figuras negras irregulares con diferente número de lados (4 ó 5) y ángulos de distinta forma (cóncavos y convexos o únicamente convexos), de modo que la discriminabilidad fuera elevada entre los dos tipos de figuras, y menor entre los estímulos que componían cada tipo. Finalmente, los enmascaradores se diseñaron con símbolos "#" formando un rectángulo, de modo que tuvieran el mismo tamaño que los estímulos (Ver Figura 1).

Estos estímulos se presentaban en una pantalla blanca, cuyas dimensiones eran de 17 cm. de ancho por 12 cm. de alto. Procedimiento.

La aplicación de la prueba se llevó a cabo en un laboratorio en grupos de cuatro sujetos, aislados entre sí de modo que no se interfirieran. Para comenzar, se sentaban ante el ordenador y se colocaban unos auriculares a través de los cuales recibirían información sobre su ejecución. Seguidamente, se les pedía que colocaran la barbilla sobre un reposa-barbillas ("chin-rests"), situado a 65 cm. de la pantalla. De este modo, todos los sujetos se encontraban a la misma distancia de la pantalla y se evitaban los movimientos de la cabeza durante la prueba.

Cada sujeto se sometía a dos sesiones experimentales de 60 minutos de duración. En una, realizaban la tarea con números o con un tipo de figuras y en la otra, con letras o con el otro tipo de figuras. Además, en la primera sesión, realizaban un ejercicio para que se familiarizaran con el ordenador y el "ratón", y se le presentaban las instrucciones. Cada sesión constaba de tres fases en las que se variaba la carga perceptiva (1, 3 y 4). Al comienzo de cada una, se le indicaba al sujeto esta diferencia, se le recordaban las instrucciones y realizaba 15 ensayos de entrenamiento, en los que no se registraban las respuestas. Dentro de cada fase, el sujeto realizaba dos bloques de 60 ensayos -30 positivos y 30 negativos-. Se contrabalanceó tanto el

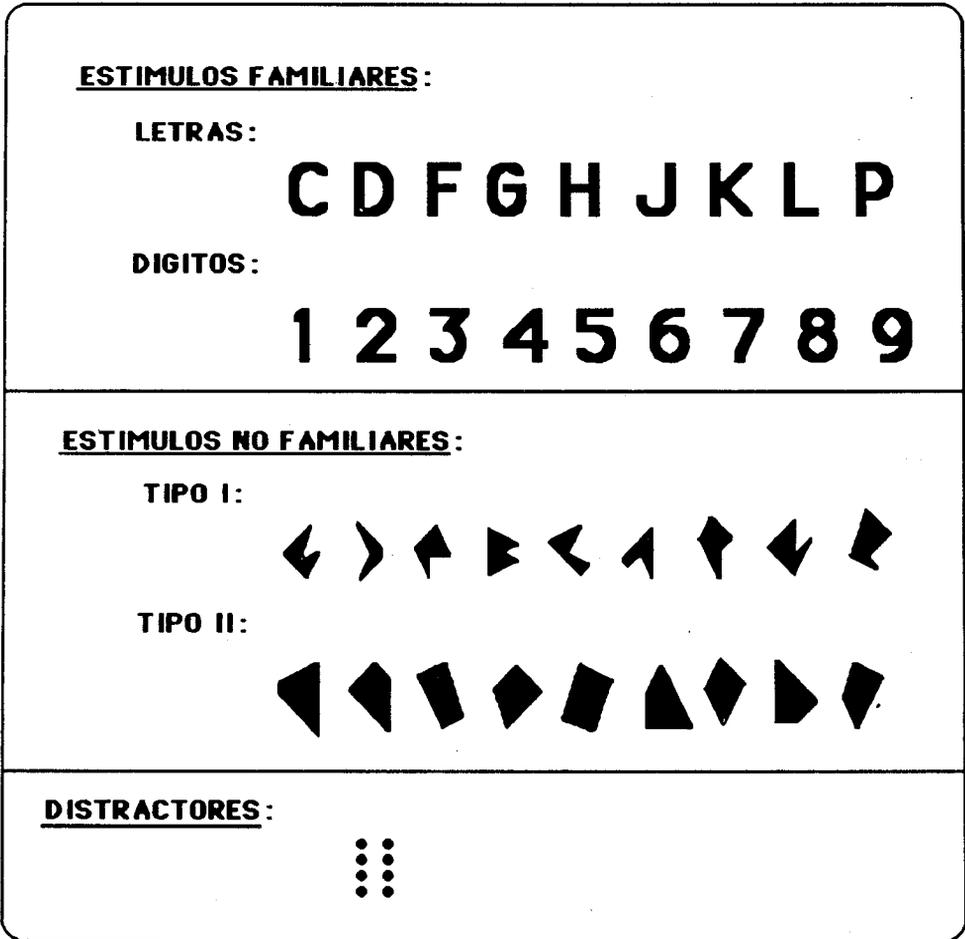


Figura 1: Estímulos familiares, no familiares y enmascarados utilizados en este estudio

orden de realización de las sesiones como el de las fases, de modo que el entrenamiento o la fatiga las afectara por igual, y se aleatorizó el orden de presentación de los 60 ensayos de cada bloque.

En cuanto a la estructura de los ensayos, en su diseño seguimos a Schneider y Shiffrin (1977), aunque el procedimiento presenta algunos aspectos diferenciales por las características propias del lenguaje de programación en el que se ha construido. Los sujetos han de responder con el “ratón”, arras-

trándolo hasta situar el cursor sobre un recuadro que aparece en pantalla y pulsando una tecla. Por ello, se han tenido que añadir dos representaciones, una al comienzo y otra al final, como veremos a continuación.

Cada ensayo comenzaba con una pantalla en la que aparece en la parte inferior un recuadro, donde el sujeto ha de situar el cursor movido por el “ratón”. De este modo, el cursor, con el que el sujeto va a emitir sus respuestas, quedaba situado en un punto equidistante de las posiciones donde se en-

contraban los recuadros de respuesta en la última pantalla. A continuación aparecía una pantalla con un estímulo -caracter o figura- en el centro, que el sujeto tenía que memorizar. Para continuar, debía pulsar un “click” con el “ratón” en el recuadro situado en la parte inferior de la pantalla. Así, le aparecía durante 500 msecs. una pantalla con un punto negro, en el que centraría su atención.

Posteriormente, se sucedían tres pantallas, cuyo tiempo de exposición era de 160 mgs.. La primera y la tercera contenían únicamente enmascaradores, dispuestos alrededor del punto negro central. En la pantalla intermedia -pantalla de prueba-, se presentaban los estímulos -conjunto de exposición- entre los que el sujeto tenía que buscar el que se presentó previamente -objetivo-. Aparecían dispuestos en forma cuadrangular alrededor del punto negro central, de modo que, la separación horizontal y vertical entre elementos fuese de 0.97° de ángulo visual. Se evitó así los problemas de excentricidad y de enmascaramiento lateral, y la incidencia de los movimientos oculares y de los hábitos de lectura (Fisher, 1982; 1984; Gilmore, 1980). En esta pantalla, siempre se presentaban cuatro elementos, cualquier posición que no era ocupada por un estímulo (objetivo o distractor) fue rellenada con enmascaradores. Se pretendía evitar que las diferencias entre la búsqueda con uno o varios estímulos se pudieran explicar por el enmascaramiento sin necesidad de apelar a las limitaciones de la capacidad central de procesamiento (Fisher, Duffy, Young y Pollatsek, 1988).

Por último, se presentaba una pantalla con los dos recuadros de respuesta -SI y NO-. Para responder, el sujeto pulsaba un “click” con el “ratón” en el recuadro correspondiente en función de si el objetivo estaba presente o no en la pantalla de prueba. Una vez que respondía, si su respuesta era errónea recibía un pitido a través de los auriculares, y pasaba a realizar el siguiente ensayo (Ver Figura 2).

Se le indicaba al sujeto que debía responder lo más rápidamente posible, sin olvidar la precisión de sus respuestas. Además, se le sugería que tomara todos los descansos que considerara oportunos, de modo que mantuviera los niveles adecuados de atención, concentración y motivación.

Diseño

Se trata de un diseño factorial mixto $2 \times 2 \times 3$ con tres variables independientes: dos intersujetos: tipo de estimulación con dos niveles -estímulos familiares y no familiares- y discriminabilidad también con dos niveles -alta y baja-, y una intrasujeto: lacarga perceptiva o número de estímulos en la exposición -1, 3 y 4-. Se tomó como variable dependiente el tiempo de reacción (TR).

OPERATIVIZACION DE LAS VARIABLES

a) Tipo de estimulación.

Unos sujetos realizan la tarea con estímulos familiares (letras y números); y otros, con no familiares (figuras tipo I y tipo II) (Ver Figura 1). En ambos casos, la realizaban con números y letras o con los dos tipos de figuras.

b) Discriminabilidad física o categórica.

En el nivel de elevada discriminabilidad, cuando los estímulos eran familiares, el sujeto o bien tenía que buscar un número entre letras o una letra entre números -discriminabilidad categórica-. En el caso de los estímulos no familiares, debía buscar un objetivo de un tipo de figura entre distractores del otro tipo, físicamente muy diferentes -discriminabilidad física- (Ver Figura 3).

En el nivel de baja discriminabilidad, el sujeto ha de buscar una letra entre letras o un número entre números —discriminabilidad categórica—; o una figura entre fi-

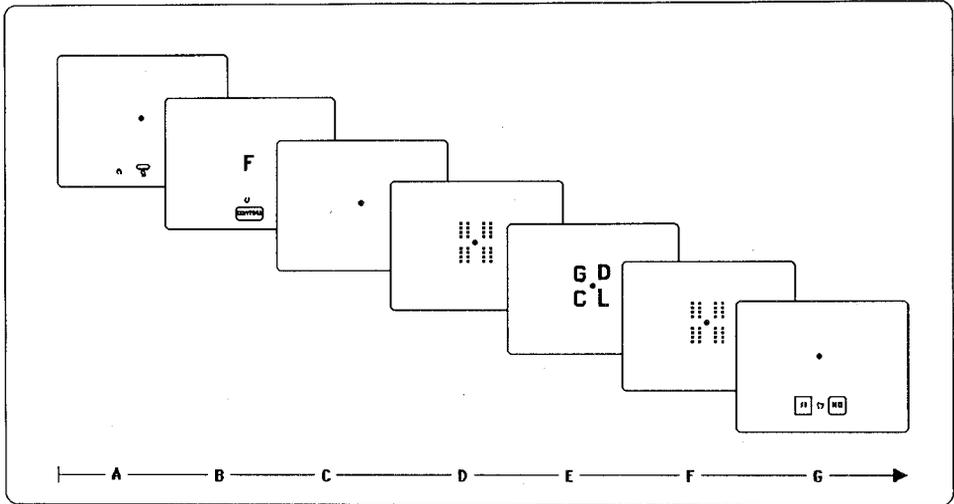


Figura 2: Ejemplo de la sucesión de pantallas que se presentan en cada ensayo.

- A: Pantalla para que el sujeto sitúe el cursor en un punto equidistante de los recuadros de respuesta.
- B: Pantalla en que se presenta el objetivo
- C: Pantalla donde se presenta el punto de fijación (0,5 seg.)
- D y F: Pantallas previa y posterior a la pantalla-prueba (160 seg.)

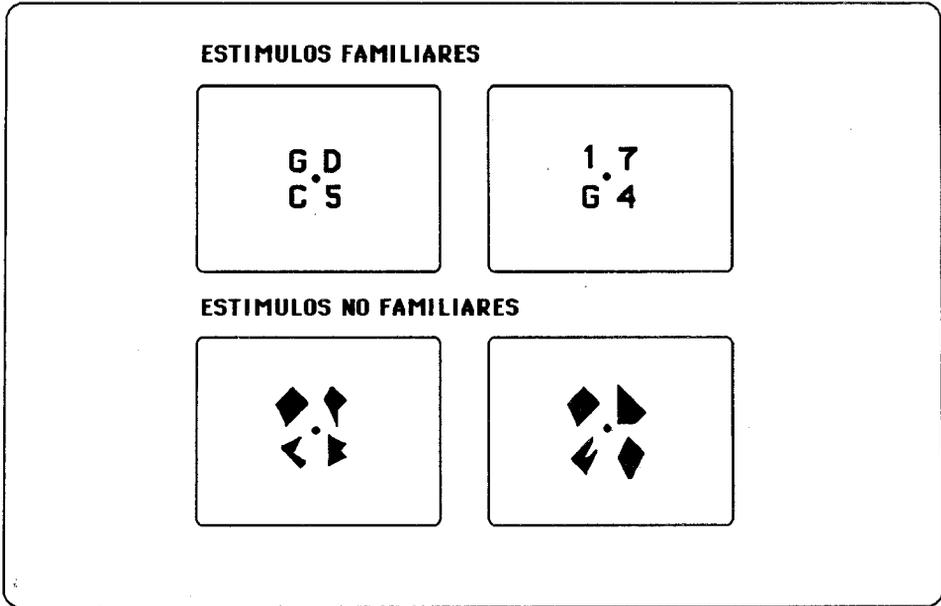


Figura 3: Ejemplos del nivel de alta discriminabilidad con estímulos familiares o no familiares

guras físicamente similares -discriminabilidad física- (Ver Figura 4).

c) Carga perceptiva

Los tres niveles de esta variable estaban en función del número de estímulos (objetivos y distractores) que se presentaban en la pantalla prueba —uno, tres o cuatro— (Ver Figura 5).

En cuanto a la medida de la variable dependiente, se obtuvo el tiempo de reacción (TR) medido en “ticks” (1/60 seg.). Se estable-

ció que el porcentaje de aciertos en cada fase fuese como mínimo del 90% y se eliminaron aquellos sujetos que tuvieron un porcentaje de aciertos inferior en alguna de las fases. Se transformaron los tiempos de reacción a milisegundos, y se obtuvieron los TR medios de los ensayos en los que la respuesta fue correcta.

Análisis estadísticos

Los resultados obtenidos en la aplicación de las pruebas se analizaron con el programa estadístico StatView 512+TM,

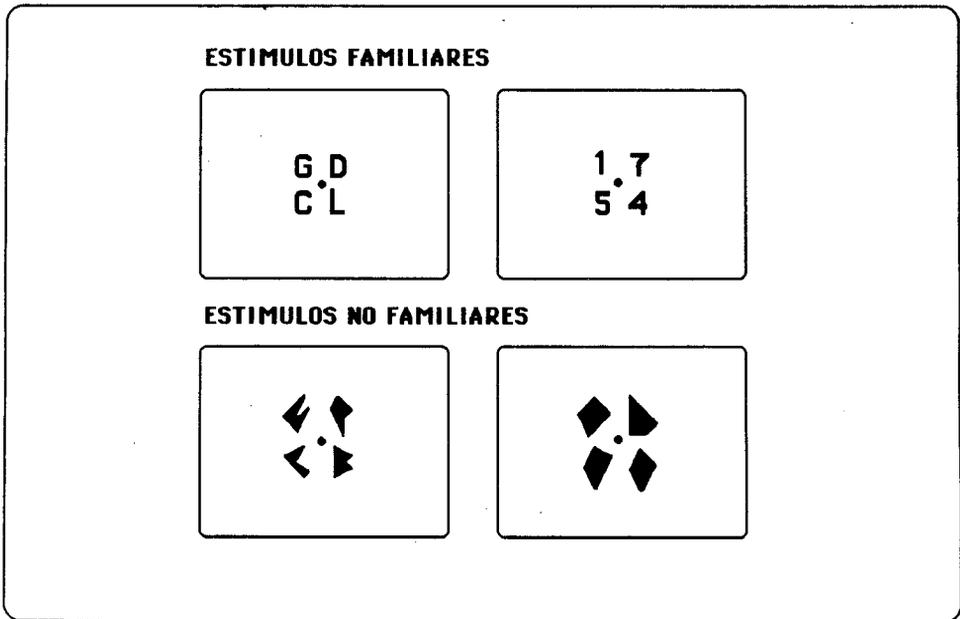


Figura 4: Ejemplos del nivel de baja discriminabilidad con estímulos familiares y no familiares.

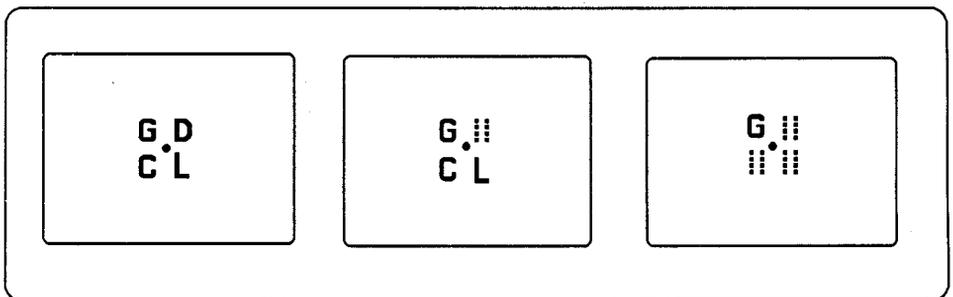


Figura 5: Disposición en la pantalla de los estímulos del conjunto de la exposición

adaptado para los ordenadores Macintosh. Se emplearon tanto análisis descriptivos de las variables evaluadas, como análisis de la varianza.

RESULTADOS

En primer lugar, se obtuvo en cada condición la media de los resultados obtenidos con letras y con números o con las figuras tipo I y tipo II. Posteriormente, se llevó a cabo el análisis de varianza mixto, tomando como variable dependiente el T.R. y como variables independientes la discriminabilidad, el tipo de estimulación y el número de estímulos en la exposición. Únicamente se encontraron efectos significativos del factor número de estímulos en la exposición [F (2,288)=20.85, p <.0001]. Además, interactuaba con la discriminabilidad y el tipo de estimulación tanto independientemente [F (2,288)= 6.61, p <.002 y F (2,288)=12.13, p <.0001, respectivamente], como de forma conjunta con ambos [F (2, 288)=7.28, p <.0009] (Ver Tabla 1).

Para explicar estas interacciones se llevaron a cabo análisis de varianza mixtos de las variables discriminabilidad y número

de estímulos en la exposición en cada nivel del factor tipo de estimulación. En el nivel de estímulos familiares, no aparecían efectos significativos de ninguno de ellos, ni de la interacción. Por el contrario, cuando se consideró el nivel de estímulos no familiares, tanto el factor número de estímulos en la exposición [F (2,144)=31.58, p <.0001], como la interacción de éste con la discriminabilidad [F (2,144)=13.32, p <.0001], eran significativos.

Para analizar esta interacción, se estudió el efecto del número de estímulos en cada nivel de discriminabilidad. Cuando la discriminabilidad era elevada, los T.R. medios eran similares independientemente de la carga perceptiva. Por el contrario, cuando era baja las diferencias eran significativas [F (2,78)=48.81, p <.0001], los T.R. se incrementaban conforme aumentaba el tamaño de la exposición. Además, cuando el número de estímulos era 1, el T.R. era inferior que cuando la discriminabilidad era elevada.

Se llevó a cabo una prueba de Scheffé con el fin de comprobar entre qué niveles de la variable tamaño de la exposición se encontraban las diferencias. Se obtuvieron diferencias entre aquella condición en la que se le presentaba un único estímulo y aquellas

		TIPO DE ESTIMULACION			
		E. Familiares		E. No Familiares	
		Discriminabilidad		Discriminabilidad	
Nº ESTIMULOS		ALTA	BAJA	ALTA	BAJA
1	M	986.85	978.45	989.86	956.10
	s	(155.48)	(193.78)	(160.27)	(151.03)
3	M	1003.75	982.74	1015.34	1063.40
	s	(141.47)	(170.46)	(175.17)	(177.95)
4	M	996.76	989.59	1018.40	1095.68
	s	(175.72)	(165.60)	(179.29)	(151.66)

Tabla 1: Medias y desviaciones típicas en los diferentes niveles del factor número de estímulos en la exposición en función de las variables tipo de estimulación y discriminabilidad.

en las que se le presentaban 3 ó 4 ($F = 26.31$, $p < .05$ y $F = 44.53$, $p < .05$, respectivamente).

En resumen, cuando los estímulos eran familiares, no se encontraron diferencias en el tiempo de ejecución de la tarea en función del número de estímulos en la exposición, independientemente de que la búsqueda se llevara a cabo dentro de la misma o de diferentes categorías. Por el contrario, cuando los estímulos no eran familiares se encontró que la carga perceptiva interactuaba con la discriminabilidad. Únicamente se obtenían funciones planas que relacionaban la carga perceptiva y el tiempo de ejecución, cuando existía una elevada discriminabilidad entre los objetivos y los distractores. Cuando era baja se observan incrementos significativos de los T.R. conforme aumentaba el número de estímulos en la exposición. Por otra parte,

en este caso, cuando se presentaba un único estímulo en pantalla se obtenían T.R. incluso inferiores que cuando la discriminabilidad era elevada (Ver Figura 6).

DISCUSION

Si se analizan conjuntamente los resultados obtenidos con los dos tipos de estimulación se puede explicar por qué en un caso se obtienen diferencias entre los dos niveles de dicriminabilidad -estímulos no familiares- y en el otro no -estímulos familiares-. Consideramos que, el hecho de no encontrar diferencias con estímulos familiares se puede explicar porque el proceso de búsqueda no se beneficia de la categorización, y las diferencias observadas cuando los estímulos son no familiares se atribuirían a la discriminabili-

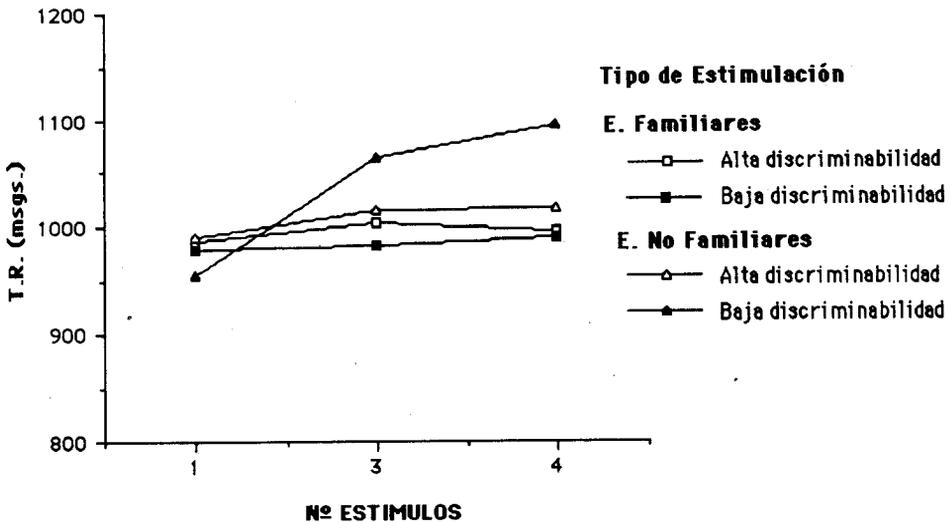


Figura 6: Medios en cada nivel de la variable tamaño de la exposición en función del tipo de estimulación y de la discriminabilidad

dad física entre objetivos y distractores, que favorecería el desarrollo de un proceso de búsqueda rápido y preciso.

Otro resultado que confirma esta postura, es el que se ha obtenido con estímulos no familiares en la condición de alta discriminabilidad. Así, cuando se presenta un único estímulo es en el único caso en el que el T.R. es superior al de la condición de baja discriminabilidad. Este resultado se puede explicar también por este factor de discriminabilidad física. En esta condición, cuando se presentan 3 y 4 estímulos, el sujeto puede tomar la decisión rápidamente comprobando si en la exposición hay un estímulo físicamente diferente del resto. Por el contrario, cuando se presenta un único estímulo, no puede seguir esta estrategia de discriminación visual y ha de tener en cuenta el estímulo que se le presentó previamente.

Los resultados obtenidos están en la misma línea que los encontrados por los autores que consideraban que, es la discriminabilidad a nivel físico y no a nivel categórico la que facilita la búsqueda paralela independientemente de la carga de procesamiento en las tareas de búsqueda visual (Corcoran y Jackson, 1977; Egeth et al., 1973; Staller y Lappin, 1979; White, 1977). No obstante, debemos señalar que, existe una diferencia. En sus estudios, obtuvieron evidencia de que cuando se eliminaban las diferencias físicas en la condición de categorización aparecían los efectos de la carga de procesamiento, y no se encontraban diferencias entre ésta condición y la de no categorización. En el presente estudio, se encuentra que independientemente de la categorización no existen diferencias en función de la carga de procesamiento, los tiempos de realización de la tarea son similares cuando se presenta un único estímulo y cuando se presentan tres o cuatro.

A la luz de los resultados obtenidos, podemos afirmar que los mecanismos implicados en la búsqueda visual y en la búsqueda

en memoria son diferentes. Así, mientras el proceso de búsqueda en memoria se muestra facilitado por la categorización, el de búsqueda visual lo es por la discriminabilidad a nivel físico entre los estímulos. Se podría concluir que la categorización incide en el componente mnésico de la tarea y la discriminabilidad física en el perceptivo.

Estos resultados confirman las críticas planteadas a las tareas mixtas que engloban en el término de carga de procesamiento tanto la carga perceptiva como la de memoria. Podemos afirmar que no se pueden considerar de forma conjunta ambos aspectos, como se ha hecho en muchos estudios (Schneider y Shiffrin, 1977), porque se están manipulando simultáneamente procesos de distinta naturaleza, y a la hora de explicar los resultados no se puede determinar cuál de ellos es el responsable. Por lo tanto, sería más adecuado utilizar tareas más puras tanto de búsqueda visual como de búsqueda en memoria. Entendemos por tareas puras de búsqueda visual aquellas en las que se resaltan los aspectos perceptivos y se limitan al máximo los componentes de memoria (el tamaño del conjunto de memoria es siempre 1 y se varía la carga perceptiva), e inversamente en las tareas puras de búsqueda en memoria.

Por último, este hallazgo explica los resultados obtenidos por aquellos autores, que tratan de analizar la incidencia de la consistencia y la discriminabilidad en el proceso de búsqueda visual, y utilizan únicamente material familiar. Encuentran que el factor clave es la consistencia y que la discriminabilidad prácticamente no manifiesta efectos (Schneider y Shiffrin, 1977). Estos resultados se podrían atribuir al hecho de que no consideran la discriminabilidad al nivel adecuado en las tareas de búsqueda visual. Como en este trabajo es necesario considerar la discriminabilidad a nivel físico, utilizando estímulos no familiares, para comprobar si la discriminabilidad muestra efectos significativos.

REFERENCIAS

- Brand, J. (1971). Classification without identification in visual search. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 23, pp. 178-186.
- Bryan, W.L. y Harter, N. (1899). Studies on the telegraphic language: The acquisition of a hierarchy of habits. *Psychological Review*, 6, pp. 345-375.
- Corcoran, D.W. y Jackson, A. (1977). Basic processes and strategies in visual search. En S. Dornic (Ed.), *Attention and performance VI*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Duncan, J. (1983). Category effects in visual search: A failure to replicate the "oh-zero" phenomenon. *Perception and Psychophysics*, 34, pp. 221-232.
- Egeth, H.E.; Atkinson, J.; Gilmore, G. y Marcus, N. (1973). Factors affecting processing mode in visual search. *Perception and Psychophysics*, 13, pp. 394-402.
- Egeth, H.E.; Jonides, J. y Wall, S. (1972). Parallel processing of multielement displays. *Cognitive Psychology*, 3, pp. 674-698.
- Fisher, D.L. (1982). Limited-channel models of automatic detection: Capacity and scanning in visual search. *Psychological Review*, 89, pp. 662-692.
- Fisher, D.L. (1984). Central capacity limits in consistent mapping, visual search tasks: Four channels or more? *Cognitive Psychology*, 16, pp. 449-484.
- Fisher, D.L., Duffy, S.A., Young, C. y Pollatsek, A. (1988). Understanding the central processing limit in consistent-mapping visual search tasks. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14, pp. 253-266.
- Flach, J. M. (1986). Within-set discriminations in a consistent mapping search task. *Perception and Psychophysics*, 39, pp. 397-408.
- Gibson, E.J. (1969). *Principles of perceptual learning and development*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Gilmore, G.C. (1980). Letter interactions in brief visual displays. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, pp. 649-668.
- Gleitman, H. y Jonides, J. (1976). The cost of categorization in visual search: Incomplete processing of targets and field items. *Perception and Psychophysics*, 20, pp. 281-288.
- Gleitman, H. y Jonides, J. (1978). The effects of set on categorization in visual search. *Perception and Psychophysics*, 24, pp. 361-368.
- Goodman, D. (1987). *The complete HyperCard Handbook*. Toronto: Bantam Books.
- Harvey, G. (1988). *HyperTalk Instant Reference*. San Francisco: SYBEX.
- Ingling, N. W. (1972). Categorization: A mechanism for rapid information processing. *Journal of Experimental Psychology*, 94, pp. 239-243.
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. New York: Dover Publication.
- Jonides, J. y Gleitman, H. (1972). A conceptual category effect in visual search: O as letter or as digit. *Perception and Psychophysics*, 12, pp. 457-460.
- Jonides, J. y Gleitman, H. (1976). The benefit of categorization in visual search: Target location without identification. *Perception and Psychophysics*, 20, pp. 289-298.
- Karlin, M.B. y Bower, G.H. (1976). Semantic category effects in visual search. *Perception and Psychophysics*, 19, 417-424.
- Krueger, L.E. (1984). The category effect in visual search depends on physical rather than conceptual differences. *Perception and Psychophysics*, 35, pp. 558-564.
- Neisser, U. (1963). Decision time without reaction time: Experiments in visual scanning. *American Journal of Psychology*, 76, pp. 376-385.
- Neisser, U. (1964). Visual search. *Scientific American*, 210, pp. 94-102.
- Pashler, H. (1987). Target-distractor discriminability in visual search. *Perception and Psychophysics*, 41, pp. 285-292.
- Schneider, W. y Shiffrin, R.M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 84, pp. 1-66.
- Shwartz, S.P. Pomerantz, J.R. y Egeth, H.E. (1977). State and process limitations in information processing. *Journal of Experimental Psychology*, 111, pp. 1-14.

mental Psychology: Human Perception and Performance, 3, pp. 402-410.

Solomons, L. y Stein, G. (1896). Normal motor automatism. *Psychological Review*, 3, pp. 492-512.

Staller, J.D. y Lappin, J.S. (1979). Word and non-word superiority effects in a letter detection task. *Perception and Psychophysics*,

25, pp. 47-54.

Taylor, D.A. (1978). Identification and categorization of letters and digits. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, pp. 423-439.

White, M.J. (1977). Identification and categorization in visual search. *Memory and Cognition*, 5, pp. 648-657.