

Efectos del tiempo de exposición en una tarea de flancos ζ en diferentes condiciones de distancia *target*-flanco

Julia García Sevilla*, M^a José Pedraja Linares, Guillermo Campoy Menéndez, Damián Amaro Egea Caparrós, Pedro Martín Oviedo y Pedro Raul Montoro Martínez

Universidad de Murcia (España)

Resumen: Este trabajo es un estudio preliminar que pretende analizar el efecto que tiene el tiempo de exposición de la información sobre la robustez del Efecto de Compatibilidad de los Flancos (ECF). Para ello, hemos llevado a cabo un experimento en el que hemos manipulado tres tiempos de exposición (14 ms, 157 ms y hasta respuesta) bajo diferentes condiciones de separación entre el *target* y el flanco (0,16°, 0,47°, y 1,14° de ángulo visual de centro a centro). Los resultados indican que el tiempo de exposición no influye sobre el ECF, ni tan siquiera en diferentes condiciones de distancia espacial. Se concluye la posibilidad de que se produzca un cierto nivel de automaticidad en el procesamiento del flanco.

Palabras clave: Tarea de flancos; tiempo de exposición; distancia espacial *target*-flanco; procesamiento del flanco.

Title: Effects of exposure time in a flanker task for different conditions of target-flanker distance.

Abstract: The aim of our research is to assess the effect of exposure time of stimuli on the magnitude of the Flanker Compatibility Effect (FCE). Therefore, we have carried out an experiment which different exposure time conditions (14 ms, 157 ms and until response) related to different spatial distance conditions (0°16', 0°47', y 1°14' of visual angle center to center). The results suggest that exposure time does not affect the FCE, even under different spatial distance conditions. We conclude that possibly a certain degree of automaticity in the processing of the flankers takes place.

Key words: Flanker task; exposure time; target-flanker spatial distance; flanker processing.

Introducción

Uno de los temas de mayor interés en el campo de la atención selectiva es averiguar cuál es la influencia que los estímulos distractores tienen sobre el procesamiento de la información en la que el sujeto ha de focalizarse. Normalmente, esta influencia es negativa, produciendo efectos de interferencia o inhibitorios. Este resultado tan consistente es fruto de muchas investigaciones que han utilizado paradigmas experimentales muy distintos: Stroop (Brown, Gore y Carr, 2002; Catena, Fuentes y Tudela, 2002; Klopfer, 1996; Lu y Proctor, 1995), la tarea Simon (Simon y Rudell, 1967; Simon, 1990; de Houwer, 1998), la escucha dicótica (Moray, 1959), el paradigma de *priming* (Fox, 1995; Marcel, 1983; Miliken, Joordens, Merikle y Deiffert, 1998; Tipper, 1985) o la tarea de flancos (Botella, 1997; Botella y Barriopedro, 1997, 2001; Eriksen, 1997; Eriksen y Eriksen, 1974; Eriksen

y Schultz, 1979; Eriksen y St. James, 1986; Yeh y Eriksen, 1984).

El paradigma de flancos, también conocido con el nombre de *tarea de los flancos*, *tarea de compatibilidad de los distractores* o *tarea de Eriksen* en honor de quien la ideó (Eriksen y Eriksen, 1974), consiste básicamente en identificar un estímulo conocido con el nombre de *estímulo objetivo* o *target* que se presenta rodeado o *flanqueado* de otros estímulos denominados *flancos* o *distractores* a los que hay que ignorar. La tarea del sujeto es una tarea de elección que consiste en dar un determinado tipo de respuesta, en función del *target* que aparece en el *display*; por ejemplo, si aparece la letra "G" hay que responder pulsando una tecla del ordenador, y si aparece la letra "H" hay que pulsar otra diferente. La manipulación experimental básica en esta tarea es la relación que se establece entre el tipo de respuesta que lleva asociado el *target* y el tipo de respuesta que lleva asociado el flanco. Dicha manipulación ha sido conocida como relación de *compatibilidad entre el target y el flanco*. En concreto, cuando los flancos llevan asociada la misma respuesta que el *target* -por ejemplo, si aparece GGG ó HHH-, se dice que los flancos

* **Dirección para correspondencia:** Julia García Sevilla. Dept. Psicología Básica y Metodología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. Apto. correos 4021, 30080 Murcia (España). E-mail: juliags@um.es

son compatibles con el *target* (condición de compatibilidad); cuando los flancos llevan asociada una respuesta contraria a la que provoca el *target* -por ejemplo, GHG ó HGH-, se dice que los flancos son incompatibles con el *target* (condición de incompatibilidad); y finalmente, cuando los flancos no llevan asociado ningún tipo de respuesta -por ejemplo, SGS ó SHS-, se dice que los flancos son neutros o no definidos (condición neutral o no definida). El resultado básico en este tipo de situaciones es que los tiempos de reacción (TR) son mayores en la condición incompatible que en la neutra y compatible, mientras que los TR en la condición compatible son menores que en la neutra e incompatible. Cuando esas diferencias de los tiempos de reacción son significativas, se habla de *interferencia* en el primero de los casos¹ (cuando hay una diferencia significativa entre la condición incompatible y la neutra), y de *facilitación* en el segundo de ellos (cuando hay una diferencia significativa entre la condición compatible y la neutra). Dicho fenómeno es conocido con el nombre de *Efecto de Compatibilidad de los Flancos* (a partir de ahora, ECF).

Una característica importante del ECF es que es un fenómeno bastante consistente (Botella, 1995, 1997; Eriksen, 1997; Van der Heijden, 1997). No obstante, son muy numerosos los estudios que han evidenciado que la magnitud del ECF depende de diversos factores. La mayoría de estos factores se encuentran relacionados con las condiciones de presentación del display, los cuales afectan prácticamente siempre en mayor o menor medida a la facilidad de selección del *target*. Tal vez el factor más importante en este sentido sea el denominado distancia espacial flanco-*target*. En el caso de esta variable, por ejemplo, se ha demostrado que, en términos generales, hay una disminución del ECF cuando se incrementa la distancia espacial existente entre el *target* y los distractores (Alva-

rado, Santalla y Santisteban, 1998; Alvarado y Santisteban, 2001; Eriksen y Eriksen, 1974; Eriksen y St. James, 1986), incluso cuando se controla la agudeza visual (Miller, 1991). Otra variable importante en este sentido ha sido la similitud física existente entre los flancos y el *target*, de tal forma que cuando los rasgos que componen los flancos y el *target* son similares y/o idénticos, mayor es la rapidez con la que el sujeto responde a la tarea (Botella y Barriopedro, 1997; Eriksen y Eriksen, 1974; Eriksen y St. James, 1986; Yeh y Eriksen, 1984), etc.

En este sentido, una variable importante que afecta a las condiciones de presentación de los estímulos de forma significativa es la variable *tiempo de exposición o tiempo de duración de los estímulos*. Dicha variable ha sido ampliamente estudiada y manipulada en otros ámbitos de la atención tales como los estudios de búsqueda visual (Solman, 1975), el procesamiento global/local de los estímulos visuales (Blanca, López-Montiel, Luna, Salabardo y Rando, 2001; Luna, Marcos y Merino, 1995), o los procesos de orientación y habituación en niños y bebés (Richards, 1997; Rose y Feldman, 1987; Yí, 1979). Sin embargo, nos hemos encontrado que es muy reducido el número de investigaciones que hasta estos momentos ha manipulado esta variable utilizando la tarea de flancos. En la mayoría de ellas, el tiempo de exposición de los flancos, al igual que el de los *targets*, dura hasta que el sujeto responde y, si es que el tiempo es reducido, siempre es el mismo a lo largo del experimento y sin justificar por qué se presenta ese intervalo temporal y no otro.

Nosotros consideramos que la manipulación de la duración de la exposición de los estímulos puede ser importante en el estudio del ECF, y éste ha sido el punto de partida de nuestro estudio: analizar cómo afecta el tiempo de exposición de los estímulos -flancos y *targets*- al ECF. Nuestro supuesto básico es que la presentación breve de la información -*target* y flancos- limita la cantidad de tiempo que se puede destinar al procesamiento de la identidad del flanco y que, por lo tanto, limita la posibilidad de afectar al procesamiento del *target*. Nuestra hipótesis es que cuanto más breve sea

¹ La interpretación más frecuentemente dada a este fenómeno es que se produce un fenómeno denominado competición de respuestas: el *target* tiene una tendencia de respuesta -por ejemplo, letra A: pulsar tecla 1- y los flancos o distractores tienen una tendencia de respuesta opuesta -por ejemplo, letra S: pulsar tecla 2-.

la duración del display, menor será el efecto de los flancos sobre el *target* -en otras palabras, disminuirá la magnitud del ECF-.

Para analizar el efecto que tiene el tiempo de exposición de la información sobre la robustez del ECF hemos manipulado de forma sistemática dicha variable de la siguiente manera:

- a) Exponer los estímulos hasta que el sujeto responda: en estas condiciones, el sujeto puede utilizar cualquier estrategia para responder y puede, si quiere, procesar toda la información -relevante e irrelevante- que se le presenta.
- b) Exponer los estímulos durante: (1) 157 (milésimas de segundo, ms), tiempo lo suficientemente breve como para que el sujeto no haya llevado aún a cabo un movimiento sacádico desde la posición espacial del *target* a la de los flancos; (2) 14 ms, tiempo mínimo de exposición con un equipo informático estándar, en el cual el sujeto aún es capaz de identificar la información que se le está presentando y en el que se dificulta aún más la posibilidad de realizar movimientos sacádicos.

Además del tiempo de exposición de los estímulos, hemos manipulado experimentalmente otra variable típica de este tipo de estudios; a saber, la distancia *target*-flancos. Dicha variable ha sido analizada de forma sistemática en una amplia variedad de investigaciones y, en el caso concreto de la tarea de flancos, ya hemos indicado que la manipulación de la distancia flanco-*target* ha sido crucial desde las primeras investigaciones (véase, p. ej., Eriksen y Hoffman, 1973). Posiblemente ello se deba a que es una de las variables cuyos resultados son más consistentes: cuanto menor es la distancia espacial *target*-flanco, mayor es la magnitud del ECF, efecto que es máximo cuando tanto los flancos como el *target* se encuentran espacialmente ubicados dentro del foco espacial de la atención (en torno a 1° de ángulo visual). Estos resultados han ayudado a consolidar la hipótesis de aquellos modelos espaciales que postulan que la atención espacial actúa como un foco de tamaño variable (Eriksen y St. James, 1986; LaBerge

y Brown, 1989; Pan y Eriksen, 1993) y asimismo, a enfatizar los límites de nuestra capacidad selectiva: cuando los *targets* y los flancos se encuentran ubicados en el foco espacial, el sujeto no es capaz de ignorar la presencia de los flancos aún cuando tiene una información previa y precisa de cuál es la localización en la que aparecerá el *target*.

A pesar de conocer los efectos de la distancia espacial sobre el ECF, pensamos que éstos pueden ser mediatizados por la influencia de otras condiciones experimentales tales como el tiempo de exposición de los estímulos. Éste va a ser el segundo objetivo de nuestro estudio: analizar cómo los efectos de la distancia espacial entre los flancos y el *target* sobre el ECF se ven afectados por el tiempo de exposición. Nuestra hipótesis es que la diferencia existente en la magnitud del ECF en función de la distancia espacial -a mayor distancia, menor ECF- será menor en los casos en los que el tiempo de exposición es breve; en otras palabras, con tiempos de exposición cortos, puesto que no hay apenas tiempo de procesar los flancos, el efecto de la distancia espacial será menor.

Método

Sujetos

Participaron en el experimento 120 estudiantes de primer curso de la Licenciatura de Educación en la Universidad de Murcia, 24 hombres y 96 mujeres, cuyas edades estaban comprendidas entre los 17 y los 19 años, y con visión normal o corregida.

Aparatos y estímulos

Todo el experimento, incluida la presentación de las instrucciones, se llevó a cabo en un ordenador PC controlado por un programa informático elaborado *ad hoc* mediante MEL (Micro Experimental Laboratory) 2.0 (Schneider, 1988, 1995), y conectado a un monitor CRT estándar de 70 Hz (la frecuencia de refresco del monitor fue determinada empleando un detector de ciclos de refresco proporcionado por

Psychology Software Tools). Una frecuencia de refresco de 70 Hz (70 ciclos por segundo) implica que la unidad de tiempo de presentación en la pantalla es de 14,28 ms.

Los estímulos utilizados fueron consonantes mayúsculas de color blanco sobre un fondo negro y en el formato estándar de MS_DOS (Courier New). El tamaño aproximado de las letras fue de 0,14° de ancho por 0,24° de alto. Se utilizaron como *targets* las letras G y H; y como flancos, las letras V, Z, Y, L y J como *estímulos neutros*, y las letras G y H como *flancos compatibles o incompatibles*, según al *target* al que fueran acompañando.

Diseño

Se manipularon dos variables intrasujeto: distancia *target*-flancos (corta, media, larga) y compatibilidad *target*-flancos (compatible, incompatible, neutra); y una variable intersujetos, el tiempo de exposición (14 ms, 157 ms y hasta respuesta). Por razones de control experimental, se manipuló (intersujetos) la variable asignación *target*-respuesta contrabalanceando entre los sujetos qué tipo de respuesta estaba asociada a cada *target*. Participaron veinte sujetos en cada una de las seis condiciones generadas al combinar los dos factores intersujetos. La inclusión del factor de control asignación *target*-respuesta no afectó a los resultados del análisis, por lo que no haremos referencia a esta variable a partir de este momento.

Procedimiento

Los sujetos experimentales fueron examinados individualmente, y eran asignados al azar a una de las tres condiciones definidas en función del tiempo de exposición del conjunto *target*-flancos: 14 ms (un ciclo de refresco del monitor), 157 ms (11 ciclos de refresco) y hasta respuesta. El experimento constó de 11 bloques, uno de práctica y 10 experimentales. En todos los bloques, cada uno de los *target* fue presentado tres veces flanqueado por cada uno de los siete flancos empleados en el experimento; una vez con cada uno de los niveles de dis-

tancia espacial utilizados (corto: 0,16° de ángulo visual, medio: 0,47° de ángulo visual, y largo: 1,14° de ángulo visual de centro a centro). Por tanto, cada bloque incluía 42 ensayos (14 combinaciones *target*-flancos por tres niveles de distancia espacial).

La secuencia de presentación de los estímulos fue la siguiente: al comienzo de cada bloque, aparecía una fila de puntos en la pantalla que indicaba a los sujetos que debían pulsar la barra espaciadora para continuar; a continuación, se presentaba un punto de fijación de 400 ms en el centro de la pantalla, seguido de 100 ms en los que la pantalla permanecía en blanco. Inmediatamente se proyectaban tres letras: el *target* en el centro –en el lugar señalado por el punto de fijación–, y los dos flancos, uno a cada lado, idénticos entre ellos, y equidistantes de la letra objetivo. El tiempo de exposición de los estímulos fue el estipulado por el experimentador, y se mantuvo constante para cada individuo. Puesto que la tarea del sujeto era una típica tarea de TR de elección consistente en identificar el *target* que aparecía en el centro de la pantalla, la respuesta consistía en presionar una de dos teclas del teclado del ordenador; una de ellas con el dedo índice (tecla nº 1 del teclado numérico) y la otra con el dedo corazón (tecla nº 2 del teclado numérico), ambos de su mano derecha. El sujeto recibía retroalimentación tras las respuestas incorrectas o demasiado lentas y, en caso de ausencia de respuesta, se pasaba al ensayo siguiente tras un tiempo predeterminado de tres segundos.

El orden de presentación de las condiciones estaba aleatorizado y contaba con la única salvedad de que no podía haber más de tres ensayos consecutivos del mismo tipo de condición. Finalmente, indicaremos que la distancia a la pantalla se mantuvo constante a lo largo de todo el experimento y fue aproximadamente de 60 cm. La sesión completa duró en torno a los 30-35 minutos.

Resultados

Como es de esperar en este tipo de experimentos, el porcentaje de errores cometidos por los sujetos fue muy bajo, por lo que no fue necesario eliminar los resultados de ningún sujeto. Nuestro análisis se centró exclusivamente en los TR de los 10 bloques experimentales. La tabla 1 ofrece un resumen de los datos con las medias y desviaciones típicas de las medianas

individuales, para cada combinación de las tres variables (véase también la Figura 1).

Los TRs de los aciertos fueron sometidos a un ANOVA 3x3x3 mixto para los factores de compatibilidad, distancia y tiempo de exposición (véase el apartado de diseño), el cual resultó ser significativo para el factor de compatibilidad ($F(2, 234)=186,131$; $p<0,001$) y para el de distancia ($F(2, 330)=202,329$; $p<0,001$). En cambio, no se encontró ningún efecto significativo asociado al factor tiempo de exposición.

Tabla 1: Medias (m) y desviaciones típicas (dt) de las medianas de los TR en cada combinación de las tres variables estudiadas.

| compatib. | tiempo exp. | excentricidad (distancia target-flancos) | | | |
|---------------------|------------------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | corta | media | larga | TOTAL |
| <i>compatible</i> | 157 | m = 480,29 dt = 50,70 | m = 468,86 dt = 45,84 | m = 465,23 dt = 47,39 | m = 471,46 dt = 44,37 |
| | 14 | m = 468,30 dt = 54,27 | m = 471,21 dt = 53,08 | m = 464,84 dt = 52,68 | m = 468,12 dt = 49,71 |
| | <i>hasta respuesta</i> | m = 495,15 dt = 58,41 | m = 482,62 dt = 48,58 | m = 483,71 dt = 56,54 | m = 487,16 dt = 51,54 |
| | TOTAL | m = 481,25 dt = 55,20 | m = 474,23 dt = 49,21 | m = 471,26 dt = 52,64 | m = 475,58 dt = 48,94 |
| <i>neutra</i> | 157 | m = 493,04 dt = 44,24 | m = 473,34 dt = 44,22 | m = 466,63 dt = 45,02 | m = 477,67 dt = 43,61 |
| | 14 | m = 499,38 dt = 45,91 | m = 470,21 dt = 44,40 | m = 467,01 dt = 47,97 | m = 478,87 dt = 44,83 |
| | <i>hasta respuesta</i> | m = 512,23 dt = 50,06 | m = 491,12 dt = 49,32 | m = 483,36 dt = 49,38 | m = 495,57 dt = 48,44 |
| | TOTAL | m = 501,55 dt = 47,09 | m = 478,22 dt = 46,58 | m = 472,33 dt = 47,74 | m = 484,03 dt = 46,03 |
| <i>incompatible</i> | 157 | m = 540,19 dt = 65,46 | m = 482,34 dt = 46,97 | m = 478,30 dt = 51,24 | m = 500,27 dt = 48,75 |
| | 14 | m = 546,63 dt = 60,36 | m = 488,93 dt = 64,95 | m = 469,26 dt = 50,99 | m = 501,60 dt = 51,85 |
| | <i>hasta respuesta</i> | m = 568,50 dt = 74,58 | m = 506,29 dt = 54,05 | m = 499,26 dt = 58,98 | m = 524,68 dt = 57,79 |
| | TOTAL | m = 551,77 dt = 67,60 | m = 492,52 dt = 56,26 | m = 482,28 dt = 54,88 | m = 508,85 dt = 53,68 |

Como podemos observar en la Figura 1, la significación del factor compatibilidad se ha debido a que los TR de la condición compatible han sido significativamente menores que los

de la condición incompatible y neutra, a la vez que también se han encontrado diferencias significativas entre la condición neutra y la condición incompatible (en los tres análisis post-hoc,

($F(3, 117) > 11$; $p < 0,001$). Se puede concluir, pues, que se ha producido tanto efectos de facilitación como de interferencia.

Por su parte, la significación del factor distancia se evidencia en que los TR de la distancia corta han sido significativamente mayores

que los de las distancias media y larga, así como a las diferencias significativas entre los TR más largos de las distancias medias con respecto a las largas (en las tres comparaciones, $F(3, 117) > 5,2$; $p < 0,002$).

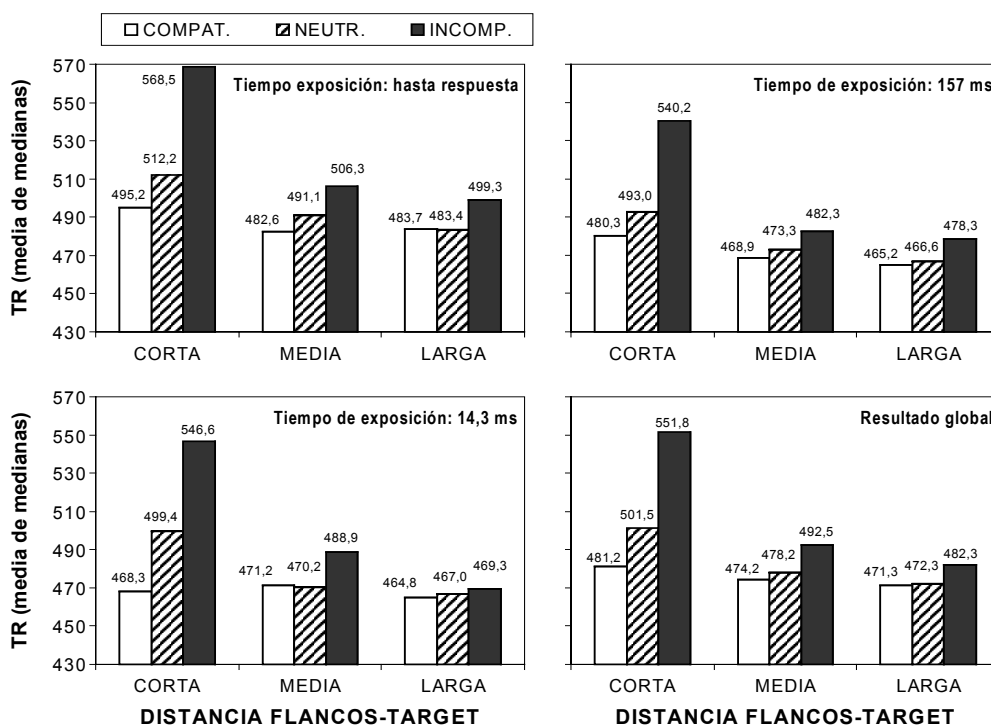


Figura 1: Medias de las medianas de los TR para cada condición de compatibilidad en función de la distancia espacial *target*-flanco y del tiempo de presentación.

El análisis de las interacciones nos indica que el tiempo de exposición no interactúa ni con la condición de compatibilidad ni con la de distancia, y que tan sólo se ha alcanzado un nivel significativo en la interacción compatibilidad por distancia ($F(4, 660) = 62,003$; $p < 0,001$). En concreto, si realizamos las comparaciones de las distintas condiciones de compatibilidad para cada uno de los niveles de distancia, encontramos diferencias significativas para todos los casos ($F(3, 117) > 5,3$; $p < 0,002$), a excepción de la comparación compatible frente a neutra

en las distancias media y larga ($F(3, 117) < 1,9$; $p > 0,1$). Así, pues, se puede concluir que el efecto de compatibilidad se reduce al incrementar la distancia *target*-flanco y, de forma más específica que el ECF se produce de forma muy clara en las distancias cortas, puesto que tienen lugar tanto efectos de facilitación como de interferencia, fenómeno que no ocurre en distancias medias y largas, donde sí se producen efectos de interferencia pero no de facilitación.

Discusión

Como era esperable, nos encontramos con que, en términos generales, se ha producido un claro efecto de compatibilidad de los flancos. Asimismo, hemos obtenido un claro efecto del factor distancia, aun cuando los valores seleccionados no eran muy extremos (recuérdese que el valor máximo de esta variable era de 1,14°). En cualquier caso, la significación de diferencias en los tiempos va en consonancia con los modelos espaciales de la atención que postulan la existencia de un foco de tamaño variable (Eriksen y St. James, 1986; LaBerge y Brown, 1989; Pan y Eriksen, 1993).

En cambio, no esperábamos que el factor tiempo de exposición no influyera de ninguna manera en la magnitud del ECF. Recordemos que nuestro punto de partida era que la presentación breve de la información limitaría el tiempo que se tiene para procesar el flanco y que, por lo tanto, el ECF sería menor en esas condiciones. Sin embargo, dicho fenómeno no se ha producido. Se nos ocurren dos posibles explicaciones (no necesariamente excluyentes) ante los resultados obtenidos:

- a) Que el procesamiento del flanco sea automático y que al ser procesado en paralelo apenas requiera tiempo para ello, por lo que dicho procesamiento no sería sensible a la cantidad de tiempo durante la que es expuesto y el flanco podría afectar de igual manera al *target*.
- b) Por otra parte, el descenso del tiempo de exposición implica que el sujeto no sólo tiene menos tiempo para procesar el flanco sino también para procesar el *target*; por lo tanto, es una variable que no influye directamente en la facilidad de selección del *target*. Desde este punto de vista, es posible que el sujeto asigne mayor cantidad de recursos en las condiciones de tiempos de exposición breves², y que esa mayor asignación de recursos

permita un mayor nivel de procesamiento del flanco.

Esta doble interpretación nos conduce directamente a un tema clásico de la literatura atencional, no resuelto, que implica varios aspectos interrelacionados: ¿qué tipo de procesamiento reciben los distractores, y hasta qué nivel? Ese tipo de procesamiento ¿requiere o implica que hayan sido atendidos? Y de ahí, ¿qué podemos deducir respecto al problema de la selección –temprana o tardía– que lleva a cabo la atención?

Desde que se introdujo la tarea de flancos, han sido muchos los investigadores que han defendido que el efecto de los flancos se produce por fallos de la atención selectiva, esto es, por la incapacidad del sujeto para ignorar los flancos (Eriksen y Eriksen, 1974; Eriksen y Schultz, 1979; Holender, 1986; Jonhston y Dark, 1986; Paquet, 2001; Paquet y Craig, 1997; Schmidt y Dark, 1998, 1999). Para estos autores, la información espacial relativa a dónde aparecerá el objetivo no parece que sea suficiente como para que el sujeto logre filtrar e ignorar los otros estímulos. Desde un punto de vista metodológico, los partidarios del enfoque de *fallos en la atención selectiva* postulan que, si se manipula alguna variable que afecta a la facilidad para seleccionar el *target* la magnitud del efecto de los flancos variará sistemáticamente con la manipulación de dicha variable. Sin embargo, desde finales de los años 80, otros autores que han asumido más los presupuestos teóricos de las *teorías de la automatización* y han partido de que la identificación de un estímulo forma parte del procesamiento automático, consideran que el efecto del flanco es el resultado de un procesamiento automático –y por lo tanto no atendido– de éste (Evans y Craig, 1992; Cowan, 1988; Miller, 1987, 1991; Shiffrin, Diller y Cohen, 1996). Asimismo, los partidarios de la automatización del procesamiento de los flancos creen que, aun en el caso de que el ECF fuese sensible a las manipulaciones que facilitan la selección del *target*, el hecho de que éste se siga

² Esta sugerencia puede ser plausible, puesto que, aunque las diferencias de los TRs no han resultado significativas, hay una tendencia a responder más rápido precisamente en esas condiciones.

produciendo en tales condiciones es un argumento en pro de una forma de selección atencional tardía.

Lógicamente, responder si el procesamiento del flanco es atencional o automático no una cuestión ni mucho menos sencilla de resolver (véase, a manera de ejemplo, Eriksen, 1997; van der Heijden, 1997). Ya hemos indicado que los partidarios del enfoque de *fallos en la atención selectiva* postulan que manipulando variables que afecten a la facilidad para seleccionar el *target* -y, por lo tanto, a la cantidad de procesamiento atencional recibido por los flancos-, disminuye el ECF. Por su parte, los partidarios de la *automaticidad del procesamiento de los flancos* creen que la delimitación del nivel de automaticidad de procesamiento de un estímulo o de la realización de una tarea se puede conseguir a través de dos pasos diferenciados: a) configurar la distinción teórica entre procesamiento automático y procesamiento atencional para la adscripción de un estímulo como atendido o no atendido; y b) utilizar empíricamente parámetros operacionales o indicadores que permitan delimitar hasta qué punto el procesamiento del flanco es automático o no.

Uno de estos criterios es la forma de procesamiento –serial vs. paralelo- llevada a cabo por el proceso en cuestión; a saber, se suele considerar que los procesos automáticos procesan la información en paralelo, puesto que están libres de demandas atencionales, mientras que los procesos controlados operan de forma secuencial. Precisamente, la presentación de los estímulos en tiempos de exposición muy breves, tal y como hemos hecho en nuestro estudio, permite hacer inferencias acerca de la rapidez con que se procesan los flancos. Ahora bien, ya hemos indicado que el manipular la variable tiempo de exposición para el display completo –*target* y flancos- afecta a la dificultad para procesar al flanco, pero no facilita en sí mismo el procesamiento del *target* (el tiempo de procesamiento también es limitado para éste). Una posible forma de abordar este tema experimentalmente podría ser manipular tan sólo la duración de la exposición de los flancos y presentarlos en condiciones breves de exposición.

Esto es lo que hacen Schmidt y Dark (1999, exptos 1 y 3), quienes presentando *targets* con una duración constante de 500 ms, manipulan la duración del flanco con cinco niveles diferentes: 100, 200, 300, 400 y 500 ms. Los resultados de estas autoras van en la dirección de los resultados obtenidos por nosotros, en el sentido de que tiempos de exposición breves –en este caso sólo de los flancos- no afectan al ECF.

Schmidt y Dark (1999), sin llegar a postular un procesamiento automático del flanco, sí concluyen que no es necesario un procesamiento atencional completo de los flancos para obtener al ECF. Nosotros no podemos comparar directamente nuestros resultados con los suyos por varias razones: los tiempos de exposición no son los mismos (aunque los resultados sí van en la misma dirección); la manipulación del tiempo de exposición en nuestro caso afecta no sólo a la duración de los flancos sino también a la duración de los *targets*, y no sabemos bien cómo afecta al procesamiento de éstos dicha circunstancia; y la diferencia más importante posiblemente a considerar es que nosotros utilizamos el paradigma original de Eriksen y, por lo tanto, manipulamos directamente la compatibilidad de respuesta existente entre *target* y flanco, cosa que no ocurre en el estudio de Schmidt y Dark (1999)³.

Aun así, y sobre la base de los resultados obtenidos, consideramos que es muy plausible que se produzca un cierto nivel de automaticidad en el procesamiento del flanco. Al igual que Schmidt y Dark, encontramos que se produce ECF, incluso en las presentaciones más breves, hecho que parece ir más en consonancia con la hipótesis de la automaticidad que con la hipótesis de un fallo de la atención selectiva. Sin embargo, el hecho de que se produzca un

³ Schmidt y Dark (1999) utilizan la denominada *tarea del flanco correlacionado*, una versión de la tarea original de Eriksen: en vez de manipular la condición de compatibilidad vs incompatibilidad, manipulan la “validez de los flancos”, esto es, el % de ensayos en los que un flanco -que nunca es *target* sino sólo un estímulo que aparece asociado con otro *target*- aparece con el *target*.

claro efecto de la distancia favorece la idea de que el procesamiento de los flancos se deba a fallos de la atención selectiva. Probablemente ambas hipótesis sean necesarias para explicar el ECF de una forma global. Es necesario, por tanto, abordar más investigaciones sobre factores que intervienen en la tarea, antes de decidir qué aspectos de los flancos reciben procesamiento atencional y qué aspectos son procesados automáticamente por el sujeto. Esta idea, por otra parte, iría en consonancia con aquellos partidarios de la automaticidad que asumen que son muy escasos los procesos y/o tareas que

cumplen en su totalidad el 100% de los criterios que califican a un proceso y/o tarea como automático o controlado, y que por lo tanto no se puede hablar de procesos totalmente automáticos o totalmente controlados sino de procesos mixtos que poseen componentes automáticos y controlados (Myers y Fisk, 1987; Schneider, Dumais y Shiffrin, 1984; Schneider y Shiffrin, 1985; Shiffrin, Dumais y Schneider, 1981) o de procesos que se encuentran ubicados a lo largo de un *continuum* de automaticidad (Naveh-Benjamin, 1987; Naveh-Benjamin y Jonides, 1986).

Referencias

- Alvarado, J.M. y Santisteban, C. (2001). Un modelo de atención selectiva para el agrupamiento por proximidad y similitud. En C. Méndez; D. Ponte; L. Jiménez y M.J. Sampedro (Eds.) *La Atención (Vol. II). Un enfoque pluridisciplinar* (pp. 173-182). Valencia: Promolibro.
- Alvarado, J.M., Santalla, Z. y Santisteban, C. (1998). Competición entre respuestas bajo distintas configuraciones estímulares en relación con el SOA y la distancia (108-118). En J. Botella y V. Ponsoda (Eds.) *La Atención: un enfoque pluridisciplinar*. Valencia: Promolibro.
- Blanca, M.J., López-Montiel, D., Luna, R., Zalabardo, C. y Rando, B. (2001). Efecto de la similitud en el procesamiento global y local con tiempo de exposición limitado. *Psicothema*, 13 (1), 132-140.
- Botella, J. (1995). Decision competition and response competition: Two main factors in the flanker compatibility effect. En A.F. Kramer, M.G.H. Coles y G.D. Logan (Eds.), *Converging operations in the study of visual selective attention*. Washington, DC: APA.
- Botella, J. (1997). Los paradigmas de compatibilidad en el estudio de la atención selectiva. *Estudios de Psicología*, (57), 79-92.
- Botella, J. y Barriopedro, M.I. (1997). Una gradación del efecto de los flancos manipulando su similitud física. *Estudios de Psicología*, (57), 119-127.
- Botella, J. y Barriopedro, M.I. (2001). *Efectos secuenciales en la tarea de los flancos*. Comunicación presentada a la II Reunión Científica sobre Atención, Santiago, Septiembre 1999.
- Brown, T.L., Gore, C.L. y Carr, T.H. (2002). Visual attention and word recognition in Stroop color naming: Is word recognition "automatic"? *Journal of Experimental Psychology: General*, 131, 220-240.
- Catena, A., Fuentes, L.J. y Tudela, P. (2002). Priming and interference effects can be dissociated in the Stroop task: New evidence in favor of the automaticity of word recognition. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9, 113-118.
- Cowan, N. (1988). Evolving conceptions of memory storage, selective attention and their mutual constraints within the human information-processing system. *Psychological Bulletin*, 104, 163-191.
- De Houwer, J. (1998). The semantic Simon effect. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 51A, 683-688.
- Eriksen, B.A. y Eriksen, C.W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a non-search task. *Perception & Psychophysics*, 16, 143-149.
- Eriksen, C. W. y Hoffman, J. E. (1973): The extent of processing the noise elements during selective encoding from visual displays. *Perception and Psychophysics*, 14, 155-160.
- Eriksen, C. W. y St.James, J. D. (1986): "Visual Attention within and around the Field of Focal Attention: A zoom lens model?". *Perception and Psychophysics*, 40, 225-240.
- Eriksen, C.W. (1997). La tarea de los flancos y la competición de respuestas: Un instrumento útil para investigar una variedad de problemas cognitivos. *Estudios de Psicología*, 57, 93-108.
- Eriksen, C.W. y Schultz, D.W. (1979). Information processing in visual search: A continuous flow conception and experimental results. *Perception & Psychophysics*, 25, 249-263.
- Eriksen, C.W. y Schultz, D.W. (1979). Information processing in visual search: A continuous flow conception and experimental results. *Perception and Psychophysics*, 25, 249-263.
- Eriksen, C.W., Webb, J.M. y Fournier, L.R. (1990). How much processing do nonattended stimuli receive? Apparently very little, but... *Perception & Psychophysics*, 47, 477-488.
- Evans, P.M. y Craig, J.C. (1992). Response competition: A major source of interference in a tactile identification task. *Perception and Psychophysics*, 51, 199-206.
- Fox, E. (1995). Negative priming from ignored distractors in visual selection: A review. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2, 145-173.

- Harms, L. y Bundensen, C. (1983). Color segregation and selective attention in a nonsearch task. *Perception and Psychophysics*, 33, 11-19.
- Hollender, D. (1986). Semantic activation without conscious identification and dichotic listening, parafoveal vision, and visual masking: A survey and appraisal. *Behavioral and Brain Sciences*, 9, 1-66.
- Johnston, W. A. y Dark, V. J. (1986). Selective Attention. *Annual Review of Psychology*, 37, 43-75.
- Klopfer, D.S. (1996). Stroop interference and color-word similarity. *Psychological Science*, 7, 150-157.
- Lu, C.H. y Proctor, R.W. (1995). The influence of irrelevant location information on performance: A review of the Simon and spatial Stroop effects. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2, 174-207.
- Luna, D., Marcos-Ruiz, R. y Merino, J.M. (1995). Selective attention to global and local information: Effects of visual angle, exposure duration, and eccentricity on processing dominance. En C. Bundensen y H. Shibuya (Eds.). *Visual selective attention. Visual Cognition*, Vol 2. Nos 2 y 3. (183-200). Hillsdale: Erlbaum.
- Marcel, A.J. (1983). Conscious and unconscious perception: Experiments on visual masking and word recognition. *Cognitive Psychology*, 15, 265-276.
- Miller, J. (1987). Priming is not necessary for selective-attention failures: Semantic effects of unattended, unprimed letters. *Perception & Psychophysics*, 41, 419-434.
- Miller, J. (1991). The flanker compatibility effect as a function of visual angle, attentional focus, visual transients, and perceptual load: A search for boundary conditions. *Perception & Psychophysics*, 49, 270-288.
- Milliken, B., Joordens, S., Merikle, P. y Seiffert, A. (1998). Selective attention: A re-evaluation of the implications of negative priming. *Psychological Review*, 105, 203-229.
- Moray, N. (1959). Attention in dichotic listening: affective cues and the influence of instructions. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 11, 56-60.
- Myers, G. L. y Fisk, A. D. (1987). Training consistent task components: application of automatic and controlled processing theory to industrial task training. *Human Factors*, 29 (3), 255-268.
- Naveh-Benjamin, M. (1987). Coding of spatial location information: An automatic process?. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 12, 378-386.
- Naveh-Benjamin, M. y Jonides, J. (1986). On the automaticity of frequency coding: Effects of competing task load, encoding strategy and intention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 12, 378-386.
- Pan, K. y Eriksen, C.W. (1993). Attentional distribution in the visual field during same-different judgments as assessed by response competition. *Perception and Psychophysics*, 53, 134-144.
- Paquet, L. (2001). Eliminating flanker effects and negative priming in the flankers task: Evidence for early selection. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8 (2), 301-306.
- Paquet, L. y Craig, G.L. (1997). Evidence for selective target processing with a low perceptual load flankers task. *Memory and Cognition*, 25, 182-189.
- Richards, J. (1997). Effects of attention on infants' preference for briefly exposed visual stimuli in the paired-comparison recognition-memory paradigm. *Developmental Psychology*, 33 (1), 22-31.
- Rose, S. y Feldman, J. (1987). Infant visual attention: stability of individual differences from 6 to 8 months. *Developmental Psychology*, 23 (4), 490-498.
- Schmidt, P.A. y Dark, V.J. (1998). Attentional processing of "unattended" flankers: Evidence for a failure of selective attention. *Perception & Psychophysics*, 60, 227-238.
- Schmidt, P.A. y Dark, V.J. (1999). Flanker recall and the flanker validity effect may reflect different attentional processes. *Perception & Psychophysics*, 61, 424-437.
- Schneider, W. y Shiffrin, R.M. (1985). Categorization - restructuring- and automatization: two separable factors. *Psychological Review*, 93 (3), 424-428.
- Schneider, W., Dumais, S.T. y Shiffrin, R.M. (1984). Automatic and control processing and attention. En R. Parasuraman y D.R. Davies (Eds.), *Varieties of Attention* (pp. 1-27). Nueva York: Academic Press.
- Shiffrin, R.M., Diller, D. y Cohen, A. (1996). Processing visual information in an unattended location, en A.F. Kramer y M.G.H. Coles (Eds.), *Converging operations in the study of visual selective attention* (pp. 225-245). Washington, DC: APA.
- Shiffrin, R.M., Dumais, S.T. y Schneider, W. (1981). Characteristics of automatism. En J. Long y A. Baddeley (Eds.), *Attention and performance IX* (pp. 223-238). Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Simon, J.R. (1990). The effects of an irrelevant directional cue on human information processing. En R.W. Proctor y T.G. Reeve (Eds.), *Stimulus-response compatibility: An integrated perspective* (pp. 31-86). Amsterdam: North-Holland.
- Simon, J.R. y Rudell, A.P. (1967). Auditory S-R compatibility: The effect of an irrelevant cue on information processing. *Journal of Applied Psychology*, 51, 300-304.
- Solman, R.T. (1975). Relationship between selection accuracy and exposure in visual search. *Perception*, 4 (4), 411-418.
- Tipper, S. P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37 A, 571-590.
- Tipper, S. P. y Driver, J. (1988). Negative priming between pictures and words in a selective attention task: Evidence for a semantic processing of ignored stimuli. *Memory and Cognition*, 1, 319-332.
- Van der Heijden, A.H.C. (1997). El surgimiento, uso y caída de la lógica de la competición de respuestas. *Estudios de Psicología*, 57, 109-118.
- Yi, S. (1979). Infant visual habituation as a function of exposure time and stimulus similarity. *Genetic Psychology Monographs*, 100 (1), 139-156.

(Artículo recibido: 3-10-2002, aceptado: 11-11-2002)

