
INFLUENCIA DE LA EXPECTATIVA SOBRE LA ORIENTACIÓN DE LA ATENCIÓN

E.M LOZANO, L. ORDÓNEZ, E. ARAQUE
P. GRAU, R. HERNÁNDEZ
M BENALOY, C. ÁVILA

Enviar la correspondencia a:

César Avila
Departamento de Psicología
Campus de la Carretera de Borriol, s/n
Edificio C
Universidad Jaume I
Apartado de Correos 224
12080 Castellón de la Plana

1. INTRODUCCIÓN

1.1. El sistema de orientación encubierto

El fenómeno de la orientación de la atención se relaciona con el direccionamiento de los órganos sensoriales hacia los estímulos significativos, para conseguir una mejora del procesamiento de la información. Posner y otros iniciaron una línea de trabajo encaminada a estudiar las bases neuroanatómicas y los mecanismos cognitivos de la atención (Posner, 1978, 1980; Posner y Cohen, 1984; Posner y otros, 1980).

A nivel visual existen dos sistemas atencionales estrechamente interconectados: uno abierto, que se encarga de orientar los receptores visuales, a través del movimiento de los ojos y la cabeza, y otro encubierto, que se desarrolla dentro de un mismo campo visual, dando mayor importancia a unas zonas respecto a otras, a través de la focalización de los recursos atencionales en ella. El sistema abierto sirve para fovear aquellas zonas del campo visual que son relevantes para el individuo. Sin embargo, desde el siglo pasado autores como von Helmholtz, Wundt, y sobre todo, James (1890) intuyeron que este sistema no era suficiente para explicar el mecanismo atencional humano. Ellos ya describieron la existencia de un mecanismo atencional más rápido que servía para detectar estímulos periféricos potencialmente relevantes para el individuo. Actualmente se conoce más sobre las funciones del sistema atencional encubierto que podríamos resumir en dos: detectar y revisar la estimulación periférica relevante, es decir, aquella que cambia de forma significativa, y preparar al sistema abierto para desplazarse hacia ella en el caso de que la revisión determine que esa estimulación es realmente relevante. En resumen, nuestro sistema atencional dispone de un sistema rápido y espacialmente más limitado (encubierto), y de un sistema visual más lento que abarca todo el ambiente que nos rodea (abierto).

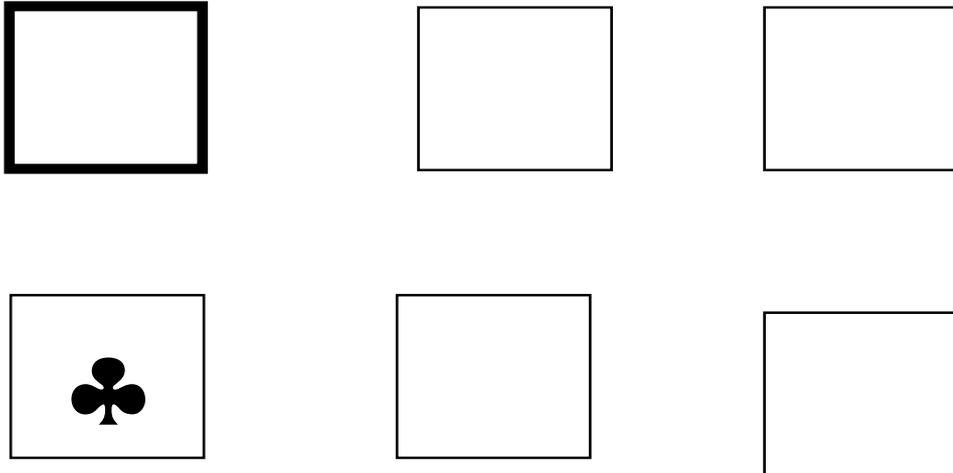
1.2. Procedimiento estudio del sistema encubierto

A pesar de la intuición que se tenía desde finales del siglo pasado acerca de la existencia del sistema atencional encubierto, no ha sido hasta muy recientemente que se ha podido constatar experimentalmente. Posner (1980) desarrolló un procedimiento experimental diseñado para el estudio del sistema atencional encubierto. Este procedimiento consiste en presentar tres cuadrados que se distribuyen en la pantalla de forma horizontal, uno en el centro, y los otros de forma equidistante a la izquierda y a la derecha (Figura 1). La tarea del sujeto consiste en detectar un estímulo sencillo que puede aparecer en cualquiera de los cuadrados periféricos, pero que nunca aparece en el cuadrado central. Antes de la aparición de ese estímulo sencillo (por ejemplo, un asterisco), aparece una señal que consiste en un cambio relevante en alguno de los tres cuadrados (este cambio es normalmente un cambio de brillo o un cambio de color). En función de la relación entre el lugar de aparición de la señal y del estímulo objetivo tendremos tres tipos de ensayos (ver Figura 1):

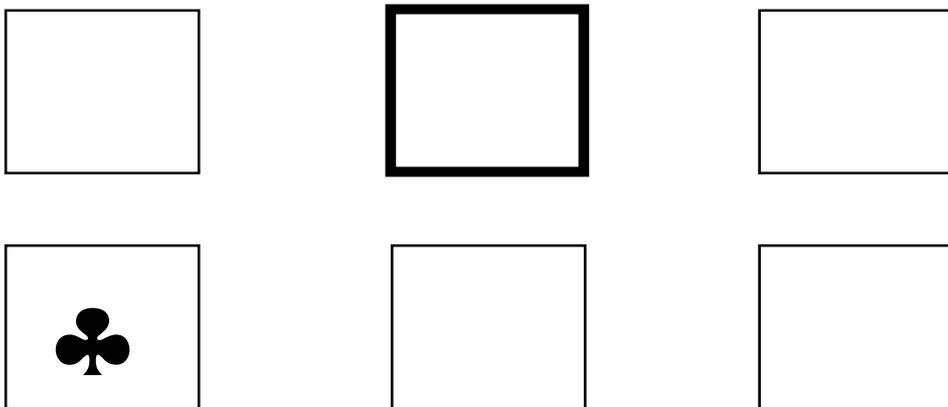
1. Válidos. Cuando señal y estímulo objetivo aparecen en el mismo cuadrado periférico.
 2. Inválidos. Cuando señal y estímulo objetivo aparecen en distintos cuadrados periféricos.
 3. Neutros. Cuando la señal aparece en el cuadrado central.
-

FIGURA 1. *Ensayos válidos, neutros e inválidos en el procedimiento de orientación.*

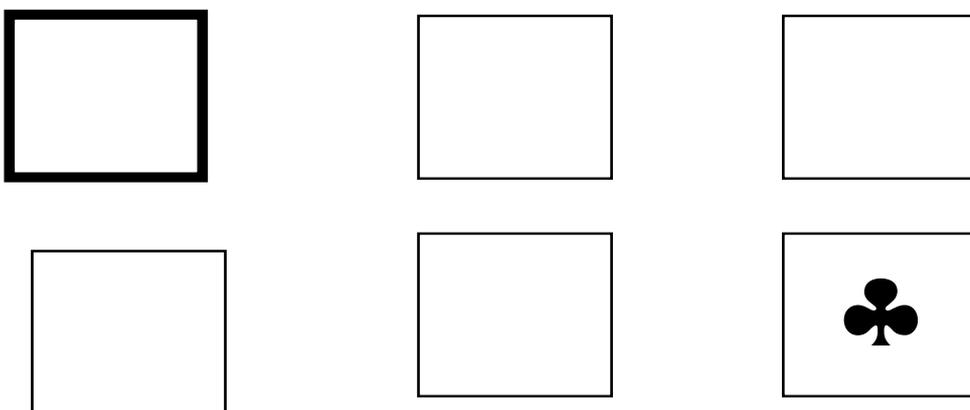
A. Ensayos Válidos



B. Ensayos Neutros



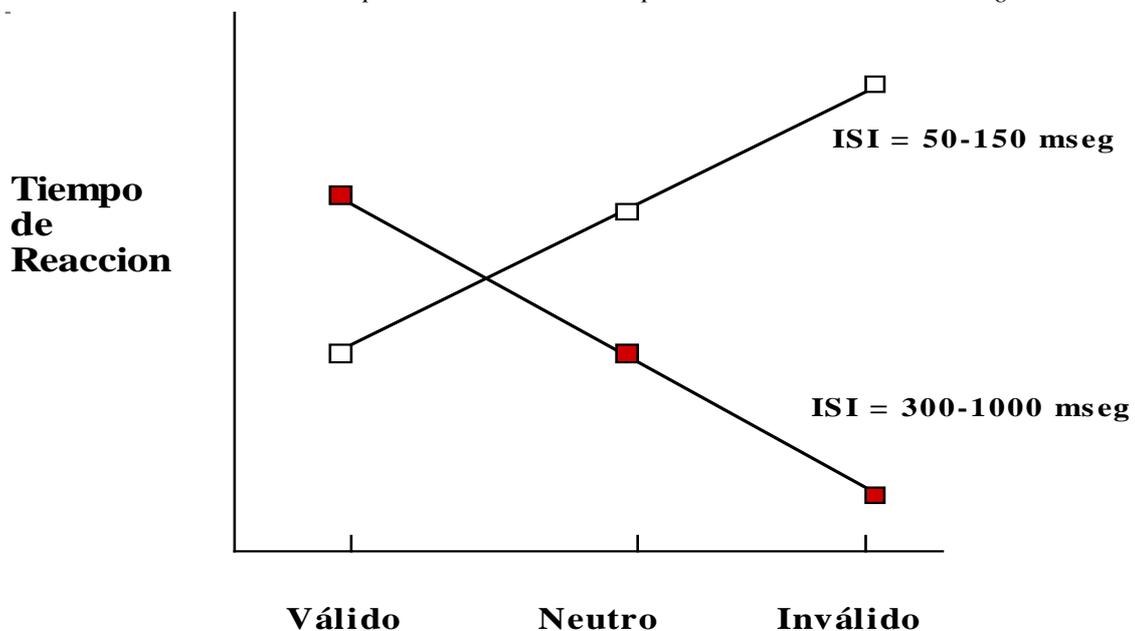
C. Ensayos Inválidos



Los resultados típicamente obtenidos en diversos estudios varían en función del tipo de ensayo y del intervalo temporal entre la señal y el estímulo objetivo (ver Figura 2). A intervalos breves (entre los 0 y los 150 msec) se obtiene el efecto de facilitación, es decir, se produce una mejora del procesamiento de la información en la zona señalada que conduce a una detección más rápida del estímulo objetivo. Por tanto, se produce una facilitación del procesamiento de la información en la zona señalada (ensayos válidos) y una inhibición del mismo en la zona no señalada (ensayos inválidos). Sin embargo, son muchos los estudios que muestran que a intervalos entre la señal y el estímulo largos (desde los 300 hasta los 3000 msec) se obtiene el efecto contrario conocido como inhibición del retorno. Según este efecto, la detección del estímulo objetivo a intervalos largos es más rápida en la zona no señalada (ensayos inválidos) que en la señalada (ensayos válidos).

Recientemente, Posner y Petersen (1990) han descrito las bases neuropsicológicas de la orientación encubierta. Estos autores relacionan los efectos de facilitación e inhibición del retorno con el funcionamiento del Sistema Posterior, aunque la localización y la alerta producida por la señal dependen del Sistema de Activación. El Sistema Posterior es un sistema modular formado básicamente por tres estructuras interconectadas: el lóbulo parietal posterior, el núcleo pulvinar del tálamo y el mesencéfalo.

FIGURA 2. Resultados típicamente obtenidos en el procedimiento de orientación exógena.



1.3. Orientación encubierta y expectativas

El procedimiento de orientación explicado en el apartado anterior es el más conocido y utilizado. Este procedimiento emplea lo que se conoce como señales exógenas, que se caracterizan por ser capaces de atraer la atención por sí solas. Por tanto, el efecto de facilitación por la presencia de la señal sin necesidad de que se asocie ninguna asociación entre la localización de la señal y la del estímulo objetivo. De este modo, en el procedimiento anterior de orientación exógena puede haber un número idéntico de ensayos válidos e inválidos.

Una modificación ampliamente utilizada del procedimiento explicado consiste en utilizar señales que se conocen como endógenas, y que se caracterizan por llevar asociada una expectativa del lugar de aparición del estímulo objetivo. Para conseguir este efecto, es suficiente con modificar el porcentaje de ensayos válidos e inválidos de tal manera que la probabilidad de aparición del estímulo objetivo en la misma localización en la que se ha producido la señal sea alta, e informar al sujeto de esta modificación. La probabilidad más utilizada es la del 80%, con la que se generaría una expectativa de que el estímulo objetivo apareciera un 80% de las ocasiones en el cuadrado periférico en el que se ha producido la señal. Con este procedimiento se produce una diferencia importante en los resultados en relación a los de la orientación exógena: con señales endógenas no se obtiene el efecto de inhibición del retorno, sino que la facilitación observada en intervalos breves se mantiene a intervalos largos.

El modelo neuropsicológico de Posner y Petersen (1990) también propone el mecanismo por el que se produciría la acción de la expectativa sobre la orientación. Entre los sistemas cerebrales que controlan la atención, Posner ha descrito un segundo sistema, denominado Sistema Anterior, que serviría para explicar los resultados. Este sistema se localiza a nivel de lóbulo frontal en el cíngulo anterior. Según Posner y Petersen, el sistema anterior controla al sistema posterior en las operaciones guiadas por expectativas, es decir, controla el mantenimiento de la facilitación de la atención a intervalos largos cuando la atención está guiada endógenamente. Por tanto, el sistema anterior controla al posterior, impidiéndole realizar sus operaciones cognitivas automáticas, haciendo que se mantenga una atención sostenida de forma temporal en la zona señalada, a la espera de que aparezca el estímulo buscado.

Los objetivos principales del siguiente trabajo se relacionan con aspectos no estudiados en la interacción entre orientación encubierta y expectativa. En concreto, nos planteamos dos aspectos relevantes.

El primero estudiar la relación entre facilitación exógena a intervalos breves y facilitación endógena a intervalos largos. Se desconoce si el efecto de mantenimiento de la facilitación endógena de intervalos breves a largos es simplemente un mantenimiento, o si son dos procesos distintos que se deben a causas diferentes. Posner y Snyder (1975) distinguieron dos vías distintas en el priming en función del intervalo entre estímulos. Por un lado, existe una vía automática que se basa en la identidad o equivalencia entre el estímulo que prima y el estímulo objetivo, mientras que por otro lado existe la vía consciente que depende de las expectativas, es decir, de las relaciones establecidas artificialmente entre los dos estímulos. De esta manera, los automáticos y conscientes generados por los estímulos podrían funcionar en paralelo y de forma opuesta.

En segundo lugar, nos planteamos estudiar cuál es el factor que determina la orientación en función de la expectativa. En este sentido nos planteamos investigar si la expectativa depende básicamente de la idea preconcebida del sujeto (de la información proporcionada al sujeto mediante las instrucciones) o si depende de la confirmación de esa información mediante los datos.

Para estudiar estos objetivos, adaptamos el procedimiento de orientación mediante señales exógenas de Posner, pero modificamos mediante instrucciones la probabilidad asociada a la señal de tal manera que pudiéramos separar los efectos automáticos de los conscientes. En este sentido, las instrucciones informaban a los sujetos que el estímulo objetivo tenía un 20% de probabilidad de aparecer en la misma localización que la señal, lo que generaba una expectativa de localización distinta a la producida automáticamente por la propia señal.

Para determinar el factor generador de la expectativa, se utilizó un segundo grupo de sujetos que realizaron la misma tarea, pero se instruyó de forma distinta. Es decir, fueron sujetos a los que se

informó que la probabilidad de aparición de la señal y del estímulo objetivo en la misma localización era del 80%, pero que en realidad era del 20%.

Objetivos concretos e hipótesis

1. Estudiar el efecto de las expectativas en intervalos señal-estímulo breves (100 mseg) con una validez del 20%. Se hipotetiza que en esta situación se mantendrá el efecto de validez, es decir, los ensayos válidos tendrán un tiempo de reacción más rápido que los inválidos.

2. Estudiar el efecto de las expectativas reales en intervalos señal-estímulo largos (800 mseg) con una validez del 20%. Se hipotetiza que en esta situación no se mantendrá el efecto de validez, es decir, los ensayos inválidos tendrán un tiempo de reacción más rápido que los válidos, ya que la expectativa creada hará dirigir la atención hacia la localización inversa a la señalada.

3. Comprobar si las expectativas generadas al principio mediante instrucciones se siguen manteniendo al final del experimento, o si, por el contrario, la no confirmación por los datos permite desarrollar expectativas nuevas.

2. MÉTODO

Sujetos. Un total de 25 sujetos participaron en el estudio. Las muestras han sido obtenidas de estudiantes universitarios de la Universitat Jaume I, pudiendo ser consideradas como bastante homogéneas, ya que tenían edades comprendidas entre 20 y 25 años. Este grupo de estudiantes fue dividido en dos grupos distintos de sujetos que realizaron la misma prueba con instrucciones distintas. Al grupo de Expectativas Reales fueron adscritos 19 sujetos mientras que el grupo de Expectativas Falsas fue formado por los 6 sujetos restantes.

Tarea y procedimiento. La tarea experimental fue controlada mediante ordenadores PC, programada en lenguaje Turbo-Pascal (v6.0) y se utilizaron rutinas en lenguaje *assembler* para el cálculo del tiempo de reacción. La precisión en el cálculo del tiempo fue de 1 mseg. El teclado del ordenador fue utilizado para registrar las respuestas.

El diseño de la tarea era similar al utilizado en otros estudios sobre orientación (Posner y otros, 1988). En la pantalla del ordenador aparecían durante toda la prueba tres cuadrados idénticos blancos y huecos sobre un fondo negro: uno central y dos periféricos situados a la derecha y a la izquierda aproximadamente a 5° (el sujeto se debía situar a una distancia aproximada de 50 centímetros de la pantalla). La tarea del sujeto consistía en detectar lo más rápidamente posible la aparición de un estímulo objetivo (un asterisco) en el interior de alguno de los dos cuadrados periféricos.

La aparición del estímulo objetivo venía siempre precedida de una señal (un cambio de color de blanco a rojo) en alguno de los tres cuadrados de la pantalla. Este cambio de color podía durar 100 u 800 milisegundos en función del tipo de ensayo. Para todos los sujetos, la aparición de la señal en cuadrado periférico se asociaba a una aparición del estímulo objetivo en el interior de ese cuadrado en un 20% de los ensayos (ensayos válidos), mientras que en el restante 80% el estímulo objetivo aparecía en el cuadrado opuesto (ensayos inválidos). Por tanto, la validez de la señal era del 20%. Por su parte, la localización de la señal en el cuadrado central se asociaba a un 50% de probabilidad de aparición del estímulo objetivo en cada cuadrado periférico (ensayos neutros).

Los sujetos realizaron un total de 304 ensayos, divididos en dos bloques idénticos. La probabili-

dad de ensayos válidos, neutros e inválidos no era la misma, sino que estaban distribuidos de la siguiente manera: 16% válidos; 20% neutros y 64% inválidos.

Las instrucciones dadas a los sujetos eran diferentes en cuanto a la manipulación de las expectativas, pero tenían en común dos aspectos relevantes para la ejecución correcta de la tarea. En primer lugar, se enfatizó que se debía mantener la atención siempre dirigida hacia el cuadrado situado en el centro de la pantalla e intentar no mover los ojos. La segunda instrucción era que se debía responder lo más rápidamente posible cuando apareciera un asterisco blanco (estímulo objetivo) en el interior de cualquiera de los dos cuadrados periféricos. Se señaló, además, que el estímulo objetivo nunca aparecería en el interior del cuadro central.

Las instrucciones que fueron diferentes para los dos grupos experimentales hacían referencia a la información acerca de la expectativa de aparición del estímulo objetivo tras la señal. El Grupo de Expectativas Reales fue informado correctamente de la probabilidad de aparición del estímulo objetivo tras la señal, es decir, se le indicó que la probabilidad de aparición del estímulo en el lugar de la señal era del 20%, mientras que la probabilidad de aparición en el cuadrado opuesto era del 80%. Por su parte, el Grupo de Expectativas Falsas recibió unas instrucciones distintas para crear una falsa expectativa de que la señal indicaba el lugar de aparición del estímulo objetivo. Éstas indicaban que el ordenador había generado, inicialmente, 6000 ensayos distintos y seleccionaba al azar 300 de ellos. Se le informaba, también, que la validez de la señal para el conjunto de los 6000 ensayos era del 80%, es decir, se indicaba que el estímulo objetivo aparecería en el lugar de la señal en un 80% de los casos. Sin embargo, la tarea era idéntica a la del grupo anterior, es decir, en realidad la validez era del 20%.

Diseño. El diseño establecido a partir de la tarea planteada era un 3 x 2 x 2, siendo la validez y el intervalo señal-estímulo los factores intra-sujeto y el grupo el factor entre-sujetos. Estos factores podemos categorizarlos de la siguiente manera:

1. *Validez de la señal.* Según la validez de la señal, pueden aparecer tres tipos de ensayos:

1.1. *Ensayos válidos* en los que la señal y el estímulo objetivo aparecen en el mismo campo visual, es decir, en los que la señal predice el lugar en el que aparecerá el estímulo.

1.2. *Ensayos neutros* en los que la señal no aporta información sobre el lugar en el que aparecerá el estímulo objetivo.

1.3. *Ensayos inválidos* en los que la señal y el estímulo objetivo aparecen en campos visuales distintos, es decir, en los que la señal no predice el lugar en el que aparecerá el estímulo.

2. *Intervalo señal-estímulo.* La aparición del estímulo objetivo viene siempre precedida por una señal (un cambio de color de blanco a rojo) en alguno de los tres cuadrados. Este cambio de color del cuadrado, que actúa como señal de aviso previa al estímulo objetivo, puede tener una duración de 100 o de 800 mseg. Cuando haya transcurrido ese tiempo aparecerá el estímulo objetivo. Por tanto, un factor a considerar es el intervalo entre inicio de la señal y la aparición del estímulo objetivo.

3. RESULTADOS

Las medias obtenidas por cada grupo experimental en los ensayos válidos, neutros e inválidos para cada intervalo señal-estímulo aparecen en la Tabla 1.

TABLA 1. MEDIA DEL TIEMPO DE DETECCIÓN DEL ESTÍMULO OBJETIVO EN LOS ENSAYOS VÁLIDOS, NEUTROS E INVÁLIDOS PARA LOS DOS GRUPOS EXPERIMENTALES.

| | <u>Expectativas Reales</u> | <u>Expectativas Falsas</u> |
|-----------|----------------------------|----------------------------|
| 100 mseg | | |
| Válidos | 336 | 368 |
| Neutros | 345 | 377 |
| Inválidos | 342 | 371 |
| 800 mseg | | |
| Válidos | 315 | 361 |
| Neutros | 284 | 319 |
| Inválidos | 279 | 310 |

La magnitud del efecto de validez, y de los costos y de los beneficios producidos por la señal aparecen en la Tabla 2. El efecto de validez equivale a la diferencia existente entre ensayos inválidos y válidos. Por su parte, los beneficios de la señal equivalen a la diferencia calculada entre ensayos neutros y válidos, mientras que los costos se calculan restando los ensayos neutros de los inválidos.

TABLA 2. MEDIA DEL EFECTO DE VALIDEZ, DE LOS BENEFICIOS Y DE LOS COSTOS PARA LOS DOS GRUPOS EXPERIMENTALES.

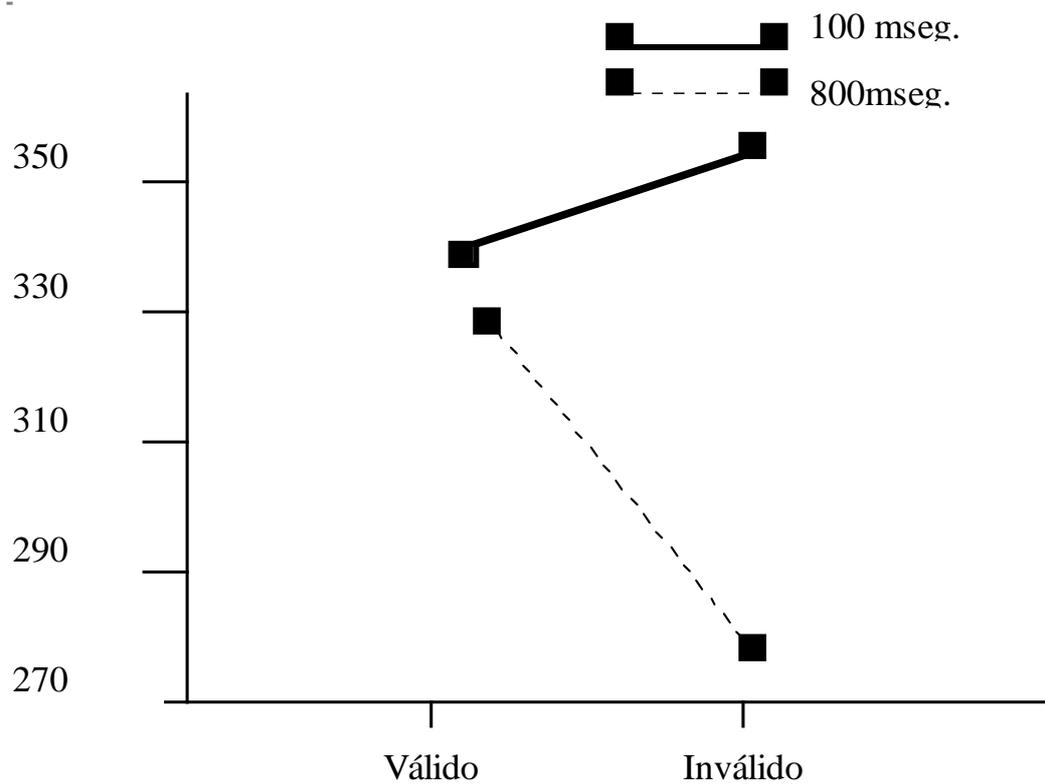
| | Expectativas Reales | Expectativas Falsas |
|------------|---------------------|---------------------|
| 100 mseg | | |
| Validez | 6,1 | 3,3 |
| Beneficios | 8,6 | 8,8 |
| Costos | 2,5 | 5,5 |
| 800 mseg | | |
| Validez | -35,5 | -50,5 |
| Beneficios | -30,8 | -41,8 |
| Costos | 4,7 | 8,7 |

Se llevó a cabo un modelo mixto 3 x 2 x 2 de análisis de la variancia utilizando como factores intra-sujeto la validez (Válido, Neutro e Inválido) y el intervalo señal-estímulo (100 mseg vs 800 mseg), y como factor entre-sujetos el tipo de instrucciones.

En este análisis de la variancia se obtuvo que el efecto principal intervalo señal-estímulo era significativo, $F(1,23) = 38,67, p < .001$. Tal como se había mostrado repetidamente en la literatura sobre tareas de orientación, este efecto refleja el hecho de que el intervalo señal-estímulo largo de 800 mseg produce tiempos de detección del estímulo objetivo más rápidos que el de breve de 100 mseg. El efecto principal validez también fue significativo $F(2,46) = 17,58, p < .001$. Este efecto principal refleja una diferencia global independiente del intervalo señal-estímulo en función de la validez por la que los ensayos inválidos son más rápidos que los válidos.

Estos dos efectos principales están modulados por la interacción significativa entre ellos, es decir, por la interacción validez x intervalo señal-estímulo [$F(2,46) = 28,24, p < .001$]. Los resultados que muestran esta interacción significativa corroboran las hipótesis planteadas (ver Figura 3). Según esta interacción, los tiempos de detección del estímulo objetivo en el intervalo señal-estímulo de 800 mseg para los ensayos inválidos fueron más rápidos que los válidos. Es decir, cuando el intervalo es largo, la atención se guía en función de la expectativa ya que los sujetos orientan su atención hacia el lugar donde existe una mayor probabilidad real de aparición del estímulo objetivo. Sin embargo, en el intervalo señal-estímulo breve de 100 mseg, se produce el efecto contrario: los ensayos válidos son ligeramente más rápidos que los inválidos.

FIGURA 3. Resultados obtenidos en ensayos válidos e inválidos para todos los sujetos.



Un comentario aparte merecen los resultados relacionados con los ensayos neutros. Los análisis globales de las medias muestran que los ensayos neutros se sitúan entre los válidos y los inválidos para el intervalo señal-estímulo de 800 mseg., mientras que su valor es ligeramente superior a los demás en el intervalo señal-estímulo de 100 mseg. Estos resultados no difieren excesivamente de los obtenidos en procedimientos similares utilizando porcentajes de validez del 50% (Derryberry y Reed, 1994) y del 80% (Ávila, 1995; Swanson y otros, 1991).

En cuanto a la manipulación realizada acerca de las expectativas generadas mediante las instrucciones, los resultados no obtuvieron ningún efecto significativo relacionado con ella, es decir, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos. Únicamente se obtiene una tendencia a que el Grupo de Expectativas Falsas tenga unos tiempos de detección del estímulo objetivo más lentos que el Grupo de Expectativas Reales, $F(1,23) = 3,12, p = .09$. Este efecto se produce de forma independiente de los factores de validez e intervalo señal-estímulo.

4. DISCUSIÓN

Los resultados han confirmado en buena medida las hipótesis planteadas acerca de la relación entre orientación encubierta y expectativas. En primer lugar, la modificación establecida por la que se asociaba la aparición de la señal a una localización del estímulo objetivo en el lugar opuesto no ha modificado el efecto de validez asociado a la señal. En este sentido, los datos muestran que en los ensayos válidos la detección del estímulo es 6 mseg más rápida que en los inválidos. No obstante, a pesar de que el efecto se produce, no se puede tampoco afirmar que las expectativas generadas no tengan ningún efecto, ya que la magnitud es mucho más pequeña de la obtenida cuando la validez de la señal es del 80%. Ávila (1995) obtuvo una diferencia entre ambos tipos de ensayos de 46 mseg, por lo que podríamos afirmar que la expectativa del 20% atenúa el efecto de validez a intervalos breves.

También se ha corroborado la hipótesis que indicaba que el efecto de validez a intervalos largos dependía de la expectativa creada mediante instrucciones. En este sentido, los resultados muestran que a intervalos largos, y cuando la expectativa nos marca que el estímulo objetivo es más probable que aparezca en el lado opuesto al de la señal, el sujeto es capaz de ignorar la señal y todos los efectos automáticos asociados a ella, y dirigir el foco atencional hacia el lugar opuesto. Es importante señalar que en este caso la magnitud del efecto de validez es similar a la obtenida cuando la validez era del 80% ($M=35$ en ambos casos). Por ello, cabe pensar que la ventaja asociada a la señal en ambos casos depende totalmente de la expectativa y no de la señal. En este sentido cabe pensar que las señales periféricas exógenas asociadas a expectativa actúan exactamente igual que las señales centrales endógenas asociadas a expectativa.

Por último, y en cuanto a nuestro tercer objetivo, no habíamos planteado estudiar cuál es el origen de la facilitación guiada por expectativas. Los datos muestran que el efecto no depende de las instrucciones, es decir, de la idea que previamente teníamos establecida acerca de la relación señal-estímulo, sino que depende de la confirmación de esa expectativa a partir de la información otorgada por los propios datos. En este sentido, es relevante recordar que el grupo con expectativas falsas responde a lo largo de la prueba de forma más lenta que el grupo con expectativas reales. A partir de esta diferencia se podría hipotetizar que el grupo con expectativas falsas responde más lentamente porque debe aprender la nueva relación que viola las expectativas que se tenían.

5. CONCLUSIONES

1. En intervalos breves (100 mseg) y en ambas condiciones de expectativas reales y falsas, se mantiene el efecto de validez exógena, es decir, no influyen las expectativas. En los dos casos los ensayos válidos son ligeramente más rápidos que los inválidos. No hay diferencias en los datos porque las expectativas no han influido en los sujetos.

2. Por el contrario, en intervalos largos (800 mseg), los ensayos inválidos tienen un tiempo de reacción mucho menor que los válidos, debido a que si los datos confirman las expectativas éstas se mantienen.

3. En el grupo de las falsas expectativas se invierten éstas (las expectativas), porque los datos no las confirman. Lo cual quiere decir que no han seguido las «falsas instrucciones», sino que han generado nuevas expectativas a partir de los datos. Eso implica que el Sistema Anterior también recibe influencia de la información procesada por el Sistema Posterior, llegando incluso a poderse modificar la expectativa inicial. Prueba de ese cambio es el enlentecimiento del tiempo de reacción en el grupo

con instrucciones falsas, por tanto la información ha sido guiada endógenamente.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ÁVILA C. (1995): *Manual de Prácticas de Psicología de la Atención*, Servei de Publicacions de la Universitat Jaume I.
- DERRYBERRY, D., y REED, M.A. (1994): «Temperament and attention: orienting toward and away from positive and negative signals», *Journal of Personality and Social Psychology*, 66, 1128-1139.
- POSNER, M. I. (1978): *Chronometric explorations of mind*, Hillsdale, Erlbaum.
- (1980): «Orienting of attention. The VIIIth Sir Frederic Barlett Lecture», *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- (1988): «Structures and functions of selective attention» en BOLL T. y B. BRYANT (eds.): *Clinical Neuropsychology and brain function: research, measurement, and practice*, 173-202, American Psychological Association.
- e Y. Cohen (1984): «Components of visual orienting» en BOUMAN H. y D. BOWHUIS (eds.): *Attention and Performance X*, 55-66, Hillsdale, Erlbaum.
- POSNER, M.I. y otros (1988): «Asymmetries in hemispheric control of attention in schizophrenia», *Archives of General Psychiatry*, 45, 814-821.
- y S.E. PETERSEN (1990): «The attention system of the human brain», *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- y M.K. ROTHBART (1989): «Attention: normal and pathological development», Technical Report, Universidad de Oregon, 89-11.
- y M.K. ROTHBART (1992): «Attentional mechanisms and conscious experience» en MILNER A.D. y M.D. RUGG (eds.): *The neuropsychology of consciousness*, Londres, Academic Press, 91-112.
- y C. R. SNYDER (1975): «Facilitation and inhibition in the processing of signals» en RABBITT, P. M. A. y S. DORNIC (eds.): *Attention and Performance V*, Londres, Academic Press, 669-681.
- , y otros (1980): «Attention and the detection of signals», *Journal of Experimental Psychology: General*, 109, 160-174.
- SWANSON, J.M. y otros (1991): «Activating tasks for the study of visuo-spatial attention in ADHD children: a cognitive-anatomical approach», *Journal of Child Neurology*, 6, 119-127.