



SENSIBILIDAD DE UNA TAREA DE TIEMPO DE REACCIÓN AL PROCESAMIENTO AUTOMÁTICO DE ESTÍMULOS NEUTROS ENMASCARADOS

José Luis MARCOS MALMIERCA*

Universidade da Coruña

María J. de VEGA

Complejo Hospitalario Universitario "Juan Canalejo".

Hospital Materno-infantil "Teresa Herrera"

ABSTRACT

Sensitivity of a reaction time task to automatic processing of neutral masked stimuli

The purpose of this experiment was to study if the neutral stimuli receive automatic processing when presented effectively masked in a priming paradigm. The primes consisted of the "o", "e", or "u" letters. The same "o" and "e" letters were used as target, giving three masking conditions, each with two prime/target combinations (congruent -e/e and o/o-; incongruent -o/e and e/o-; neutral -u/e and u/o-). Furthermore, the target was considered an imperative stimulus for a reaction time (RT) task. Thirty-six subjects were exposed to 20 trials of each masking conditions with a stimulus-onset asynchrony of 23 milliseconds. The results demonstrate that an effective masking presentation of a neutral stimulus produces either facilitation or interference with the RT task, depending on whether the target is a congruent or an incongruent stimulus with the prime.

KEYWORDS: Backward masking; priming; automatic processing; attention

El objetivo de este experimento era estudiar si los estímulos neutros reciben procesamiento automático cuando son presentados eficazmente enmascarados en un paradigma de priming. Los primes consistían en las letras "o", "e", o "u". Las mismas letras "o" y "e" fueron utilizadas como target, dando lugar a tres condiciones de enmascaramiento, cada una de ellas con dos combinaciones prime/target (congruente: e/e y o/o; incongruente: o/e y e/o; neutra: u/e y u/o). Además, el target fue considerado como un estímulo imperativo para una tarea de tiempo de reacción (TR). Treinta y seis sujetos fueron expuestos a 20 ensayos de cada condición de enmascaramiento con una asincronía del estímulos de 23 milisegundos. Los resultados demuestran que la presentación eficazmente enmascarada de un estímulo neutro produce facilitación o interferencia con la tarea de TR, dependiendo de si el target es un estímulo congruente o incongruente con el prime.

PALABRAS CLAVE: Enmascaramiento retroactivo; priming; procesamiento automático; atención.

* Dpto. de Psicología. Universidade da Coruña. E-Mail: jlmarc@udc.es

Uno de los modelos más influyentes utilizados en el estudio de la reacción de orientación (RO) ha sido el propuesto por Öhman (1979). Este modelo parte de dos presupuestos básicos. En primer lugar asume la existencia de dos tipos de sistemas de memoria: una memoria a corto plazo (MCP) y otra a largo plazo (MLP). En segundo lugar distingue entre mecanismos de procesamiento de la información automático y controlado (Schneider, Dumais y Shiffrin, 1984; Shiffrin, 1988; Shiffrin y Schneider, 1977). Se asume también que hay mecanismos preatencionales que automáticamente procesan el estímulo en relación con el contenido de la MCP. Cuando los mecanismos preatencionales encuentran un estímulo significativo (o un desajuste entre dicho estímulo y una representación del mismo en la MCP), el control de procesamiento debe ser transferido al canal central, para su procesamiento controlado. Cuando el control es cambiado entre los dos modos de procesamiento (automático y controlado), es elicitedo una RO y el estímulo entra en el foco de la atención. La RO estaba asociada con una "llamada" para procesamiento en el canal central (Öhman, Hamm y Hugdahl, 2000, p. 546).

El modelo original asumía que esta llamada y la RO asociada tenían un origen preatencional (Öhman, 1979). Sin embargo, esta suposición fue posteriormente modificada (Öhman, 1992, 1993, 1997, 2000) a partir de los resultados obtenidos en una serie de experimentos con estímulos enmascarados que sólo podían ser procesados en un nivel preatencional. Según la nueva formulación, sólo las ROs a estímulos biológicamente significativos tienen un origen preatencional, mientras que las ROs ante estímulos neutros, que no implican ningún grado de amenaza, requieren procesamiento central para su elicitación.

Un examen científico de esta hipótesis requiere la disociación de las respuesta fisiológicas de la percepción consciente del estímulo que las suscita. Un procedimiento utilizado para lograr este objetivo es el enmascaramien-

to retroactivo. Este procedimiento es utilizado para interrumpir el procesamiento de un estímulo mediante la presentación de otro estímulo (máscara) presentado inmediatamente después. Cuando la asincronía (SOA = Stimulus-Onset Asynchrony) entre el estímulo enmascarado y la máscara es muy breve (en torno a 30 milisegundos -ms-), se imposibilita el reconocimiento consciente de ciertos estímulos enmascarados tales como rostros (Esteves y Öhman, 1993; Esteves, Dimberg y Öhman, 1994) y serpientes y arañas (Öhman y Soares, 1993) presentados en diapositivas o fotografías (véase Öhman, 1999, para una revisión de las implicaciones conceptuales y metodológicas del enmascaramiento perceptivo).

Este procedimiento parece que permite un completo análisis del estímulo enmascarado, pero impide su representación consciente; es decir, permite la disociación del procesamiento automático del procesamiento controlado, puesto que no permite al sujeto ser consciente de la presencia del estímulo (Marcel, 1983a; 1983b; para una revisión, véase Holender, 1986; Merike y Reingold, 1992).

Diversos trabajos sobre condicionamiento clásico han demostrado que la presentación enmascarada de un estímulo que ha sido previamente condicionado (EC+) puede elicitar una respuesta electrodérmica condicionada (RC), aunque haya sido interrumpido el procesamiento completo mediante el enmascaramiento. Este efecto, sin embargo, solamente ocurría cuando el EC+ enmascarado era un estímulo potencialmente fóbico. Estos resultados indican que sólo es necesario un procesamiento automático de los estímulos potencialmente fóbicos para que pueda ser elicitada una RC previamente adquirida (Esteves, Dimberg y Öhman, 1994; Öhman, 1986, 1992; Öhman y Soares, 1993, 1994; Parra, Esteves, Flykt y Öhman, 1997; Saban y Hugdahl, 1999).

La postulación de procesos automáticos y controlados coloca al modelo reformulado de

Öhman dentro de las teorías contemporáneas de la atención. Entre estas teorías, resulta de especial importancia la formulación de Schneider y Shiffrin (Schneider, Dumais y Shiffrin, 1984; Shiffrin, 1988; Shiffrin y Schneider, 1977), mencionada anteriormente. Después de revisar la correspondiente evidencia empírica, Shiffrin (1988) señala dos características de los procesos automáticos y controlados que resultan especialmente interesantes para el objetivo de este trabajo: 1) algunos procesos automáticos pueden desencadenar procesos atencionales (tales como “llamadas” automáticas al sistema de atención) (p.772), y 2) cuando un proceso produce interferencia con procesos atencionales a pesar de los intentos del sujeto para eliminar la interferencia, entonces el proceso en cuestión es seguramente automático (p. 765), como ocurre, por ejemplo en el fenómeno Stroop (Stroop, 1935).

Estas características sugieren que es posible determinar si un estímulo ha recibido procesamiento automático al considerar sus efectos sobre el procesamiento de otro estímulo presentado inmediatamente después. Los resultados de una investigación previa, realizada por Marcos y Redondo (2005) sugieren, en sintonía con el modelo reformulado de Öhman, que sólo el procesamiento automático de estímulos amenazantes afecta al procesamiento controlado de otro estímulo presentado a continuación.

En una revisión de estos estudios, Lovibond y Shanks (Lovibond y Shanks, 2002; Shanks y Lovibond, 2002) critican los procedimientos utilizados por Öhman para medir la consciencia de la presencia del estímulo. Argumentan que el reconocimiento no es una medida apropiada de la conciencia en estos contextos, pues los participantes en los estudios de condicionamiento sólo necesitan detectar alguna diferencia simple entre estos estímulos para que la adquisición ocurra, sin que sea necesaria la discriminación o identificación de los mismos. Es decir, los cuestionarios de reconocimiento utilizados en estos estudios, subes-

timan sistemáticamente el conocimiento que el sujeto posee acerca del estímulo.

Por tanto, el objetivo de esta investigación consiste en determinar el grado en que el procesamiento automático de estímulos biológica o emocionalmente neutros afecta al procesamiento controlado de un segundo estímulo. Para ello, será utilizado un procedimiento que combina enmascaramiento retroactivo con una tarea secundaria de tiempo de reacción en un paradigma de “*priming*” (Shiffrin, 1988, pp. 770, 771). El procedimiento de enmascaramiento retroactivo es utilizado para asegurar el procesamiento automático del *prime*. Es decir, se trata de presentar el *prime* sin que se produzca una percepción consciente del mismo. Para evaluar la consciencia se utilizará una tarea de identificación de elección forzada, que resuelve los inconvenientes criticados por Lovibond y Shanks. Este procedimiento es mucho más exigente en los criterios de detección de percepción consciente que las tareas de categorización de elección forzada, utilizadas por Öhman y sus colaboradores, así como en el trabajo citado anteriormente de Marcos y Redondo.

Más concretamente, el objetivo de este experimento consiste en demostrar los efectos de *priming positivo* y de *priming negativo* cuando el *prime* es presentado enmascarado y seguido inmediatamente por un estímulo *target*. El *target* constituye un estímulo imperativo para una tarea de Tiempo de Reacción. De este modo, se considera que existe un efecto de *priming positivo* (o facilitación) cuando disminuye el tiempo de reacción al *target* como resultado de la presentación previa del *prime*. Cuando el *prime* produce un aumento en las medidas de TR, entonces hablamos de *priming negativo* (o interferencia).

MÉTODOS

Participantes

La muestra está compuesta por 36 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la

Educación, que accedieron voluntariamente a participar en el experimento. La edad de los participantes oscilaba entre 18 y 25 años. Además, fueron rechazados 3 participantes de la muestra final por haber mostrado percepción consciente del *prime*.

Estímulos, materiales y aparatos

Los *primes* consistían en las letras “o”, “e”, y “u”, y como *target* fueron utilizadas las letras “e” y “o”, escritas en Bookman Old Style, y presentadas centradas en la pantalla de un ordenador PC, con un fondo gris (12,8 cd/m²), a una distancia de 75 centímetros, y dentro de un ángulo visual de 5° de visión foveal (Polyak, 1975). Las letras estaban dibujadas en color gris, con una luminancia de 17,1 cd/m² y 0,76° de ángulo visual para el *prime* y 30,2 cd/m² y 0,92° para el *target*. El *target* se presentaba dentro de un círculo negro (3,44 cd/m²) de 3,2 cms de diámetro (2,44°). El círculo negro actuaba como estímulo de enmascaramiento. Además, el *target* podría también ejercer un efecto adicional de enmascaramiento por metacontraste, ya que era ligeramente más grande que el *prime* y se presentaba exactamente en la misma localización.

Por lo que se refiere al *hardware*, la frecuencia de refresco (85 Hz) del monitor de color utilizado para presentar los estímulos determinaba que el SOA mínimo utilizable era 11,76 ms (un *raster*). A partir de aquí, se decidió establecer un SOA de 23 ms (2 *rasters*). La pulsación de una tecla producía la finalización de la presentación del *target* y,

tras el correspondiente intervalo, se iniciaba un nuevo ensayo.

El comienzo y terminación de los estímulos, el SOA, y el intervalo entre ensayos era controlado por un ordenador personal, mediante el software “Psych Toolbox” (Brainard, 1997; Pelli, 1997). La tarea de TR de los participantes consistía en pulsar la tecla “O” (del teclado del ordenador) cuando el *target* era la letra “o”, y pulsar “E” si el *target* consistía en la letra “e”. El sistema Psych Toolbox permitía un registro computerizado de los TRs.

Variables y diseño

Como ya se ha indicado, el *prime* consistía en la letra “o”, “e”, o “u”. Inmediatamente después aparecía el *target*, que consistía bien en la letra “o”, o bien en la letra “e”. Esto significa que en algunos ensayos de enmascaramiento retroactivo la misma letra utilizada como *prime* podría aparecer como *target*, mientras que en otros ensayos el *prime* y el *target* eran letras diferentes. Por tanto, la *congruencia entre el prime y el target* era la primera variable considerada, con tres niveles: *congruente*, cuando el *prime* y *target* eran la misma letra (combinaciones o/o y e/e), *incongruente*, si el *prime* y el *target* eran letras antagónicas en cuanto a la respuesta de pulsación de la tecla (combinaciones o/e y e/o), y control, cuando el *prime* cuando le letra “u” es el *prime* (combinaciones u/o y u/e). En la Tabla 1 se presentan cada una de las seis posibles combinaciones del *prime* con el *target*, la condición experimental que generan, y el efecto de *priming* esperado.

Tabla 1

PRIME	TARGET	CONDICION	EFEECTO ESPERADO
o	o	Congruente	<i>Priming positivo</i>
e	e	Congruente	<i>Priming positivo</i>
o	e	Incongruente	<i>Priming negativo</i>
e	o	Incongruente	<i>Priming negativo</i>
u	o	Control	Sin <i>priming</i>
u	e	Control	Sin <i>priming</i>

Todos los participantes recibieron 10 ensayos de cada una de las seis combinaciones *prime/target* (20 ensayos en cada una de las 3 condiciones) en un orden aleatorio. Así, la congruencia y los ensayos eran dos factores intra-sujeto con medidas repetidas.

La variable dependiente era el tiempo (TR) que el sujeto tardaba en presionar la tecla correspondiente cuando era mostrada la letra *target* “o” o “e”. El experimento fue, por tanto, diseñado de acuerdo a un modelo factorial de 3 (congruencia entre el *prime* y *target*) x 20 ensayos, con medidas repetidas en los dos factores.

Procedimiento

El experimento se efectuó en dos fases.

a). Fase de *priming*. El participante entraba en la cabina experimental y se sentaba frente a una pantalla de ordenador, colocando el dedo índice de la mano derecha sobre la tecla “O” del teclado y el dedo índice de la mano izquierda sobre la tecla “E”. Tras una breve información sobre el laboratorio, los sujetos eran instruidos para focalizar la atención en el centro de la pantalla, prestar atención y pulsar tan rápidamente como fuera posible la tecla “O” cuando apareciera la letra “o” en la pantalla, y la tecla “E” si era la letra “e” la que aparecía. Se les indicaba que lo harían tanto mejor cuando mayor fuera la rapidez y la precisión en su respuesta. Los participantes no recibieron ninguna información acerca del *prime*.

Si los sujetos no manifestaban ninguna duda acerca de la tarea, se iniciaba la presentación de los ensayos de enmascaramiento retroactivo. La secuencia de los ensayos seguía un orden aleatorio, hasta completar 36 ensayos (6 ensayos para cada combinación *prime/target*). El intervalo entre los ensayos oscilaba aleatoriamente entre 1 y 3 segundos.

b). Fase de evaluación de la consciencia. Para evaluar si el sujeto había sido consciente de la presencia del *prime* se le administraban 80 ítems de una tarea de detección de elección forzada, con idénticas condiciones visuales que en la fase anterior. El *target* podía consistir, al igual que en la fase previa en la letra “e” o bien en la letra “o”. El *prime* era la letra “o” en la mitad de los ensayos (40 ensayos) y la “e” en la otra mitad. Los participantes eran informados de que en el 50% de los ensayos se presentaba la letra “o” y en el otro 50% la letra “e” antes de que apareciera en la pantalla el círculo negro con la letra *target*. Ellos debían indicar después de cada presentación si se había presentado bien la letra “o”, bien la letra “e” antes del círculo, pulsando la correspondiente tecla del teclado.

Resultados

Los TRs eran registrados automáticamente mediante el software Psych Toolbox. Para evaluar los efectos de las variables independientes sobre los TRs fueron realizados los correspondientes ANOVAs. En estos análisis se utilizaron las correcciones de Greenhouse-Geisser debido a que el supuesto de esfericidad probablemente no se cumple en los datos obtenidos. Se establecieron los grados de libertad nominales y el factor de corrección “epsilon” (Jennings, 1987), calculado mediante el “software” estadístico SUPERANOVA. Fue utilizada una región de rechazo de $p < 0.05$ para todos los efectos principales e interacciones.

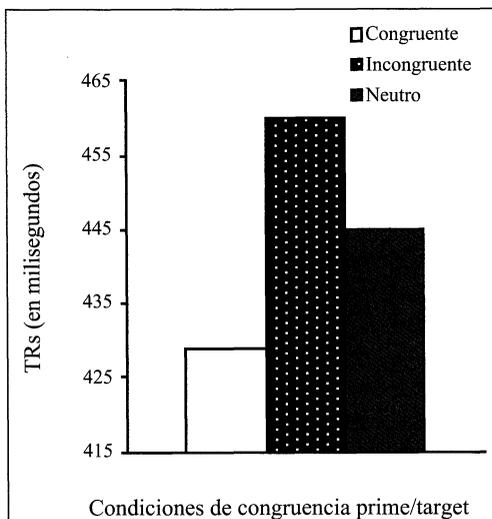
Sólo fueron considerados en los análisis los resultados de los participantes que en la tarea de detección mostraban una ejecución que caía por debajo del 60% de aciertos (véase Marcel, 1983a). Esta ejecución puede ser considerada como un adecuado indicador de la percepción no consciente del *prime*.

Los resultados del *primer* ensayo de la fase de *priming* no fueron considerados, ya

que usualmente conllevan una gran variabilidad. Para igualar el número de ensayos en cada una de las combinaciones *prime/target*, fueron eliminados de los análisis los resultados del último ensayo de las otras cinco combinaciones. Por tanto, fueron considerados los resultados de 10 ensayos para cada condición: 5 ensayos cuando el *target* era “o” y otros 5 cuando el *target* era “e”. De ese modo, el posible efecto de la dominancia de mano sobre el TR quedaba contrabalanceado.

Las medidas de TR fueron sometidas a un ANOVA. Los factores incluidos en el análisis fueron congruencia entre el *prime* y *target* x ensayos. Este ANOVA mostraba un efecto principal altamente significativo de la congruencia *prime/target* [$F(2/35) = 11.37, p < 0.01$], siendo la condición congruente en la que los sujetos respondían más rápidamente ($M = 429$), y la condición incongruente la que mostraba los TRs más lentos ($M = 460$). Las pruebas “t” revelaban diferencias significativas entre las condiciones congruente e incongruente [$F(1/35) = 22.70, p < 0.01$], y también, aunque en menor grado, entre las condiciones congruente y neutra [$F(1/35) = 6.42, p < 0.05$], e incongruente y neutra [$F(1/35) = 4.97, p < 0.05$] (ver figura 1).

Figura 1. Puntuaciones medias de los tiempos de reacción en las tres condiciones de congruencia entre el *prime* y el *target*



El efecto principal de los ensayos no era significativo [$F(9/315) = 1.55, p > 0.05$]. Tampoco se observaba una interacción significativa entre congruencia y ensayos.

Discusión de los resultados

Los resultados del experimento muestran con bastante nitidez que la presentación previa del *prime* enmascarado (con un SOA de 23 ms) afecta a la tarea de TR ante el estímulo *target*. Este efecto puede consistir tanto en una disminución (*priming positivo*) como en un aumento (*priming negativo*) en el TR al *target*, dependiendo de si ambos estímulos son congruentes o incongruentes entre sí. Es decir, cuando el *prime* y el *target* son el mismo estímulo, aunque de distinto tamaño (condición congruente: e/e y o/o) se obtiene un efecto de *priming positivo*. Por el contrario, si el *prime* y el *target* son incongruentes (e/o y o/e) se produce un efecto de *priming negativo*. Estos resultados son consistentes con la idea de que el *prime* ha sido procesado preatencionalmente, creando una disposición de respuesta ante este estímulo. Si el *target* es igual que el *prime* (congruente), el TR será más corto, porque ya ha sido previamente procesado. Sin embargo, si el *target* es incongruente con el *prime*, la disposición de respuesta derivada del procesamiento automático del *prime* interfiere con la respuesta adecuada al nuevo estímulo imperativo (*target*), lo cual se refleja en un entrecimiento del TR.

Sin embargo, cuando el *prime* es neutro (u/o y u/e), es decir, cuando no tiene nada que ver con la respuesta al *target*, su procesamiento automático no genera ninguna disposición de respuesta específica, por lo que no afectará al TR ante el *target*; de este modo se explica que las puntuaciones en esta condición se sitúen en un punto más o menos intermedio entre las puntuaciones de la condición de incongruencia y los TRs más cortos de la condición congruente.

Estos resultados nos demuestran que los estímulos neutros (no relevantes desde el punto de vista emocional o biológico) que se presentan enmascarados, fuera de la consciencia del sujeto, también reciben procesamiento automático y que este procesamiento afecta, a su vez, al procesamiento controlado de los estímulos que se presentan a continuación, modulando la respuesta (TR) ante dichos estímulos. En cambio, los resultados obtenidos por Öhman y sus colaboradores (Esteves, Dimberg y Öhman, 1994; Öhman, 1986, 1992; Öhman y Soares, 1993, 1994; Parra, Esteves, Flykt y Öhman, 1997), vienen a indicar que el procesamiento automático de estímulos enmascarados sólo parece tener consecuencias conductuales si dichos estímulos son biológica o emocionalmente relevantes. Esta misma conclusión aparece en el trabajo reciente de Marcos y Redondo (2005), empleando una preparación experimental muy similar a la de esta investigación.

La explicación a esta discrepancia entre los resultados se podría encontrar en los modos diferentes de evaluación de la consciencia del estímulo enmascarado empleados por Öhman y sus colaboradores y el utilizado en esta investigación. En una revisión reciente de los estudios que muestran aprendizaje con estímulos enmascarados, Lovibond y Shanks (2002) hacen una serie de observaciones sobre la complejidad de las medidas de la consciencia. Refiriéndose a los estudios anteriormente citados de Öhman y sus colaboradores, argumentan que los cuestionarios de reconocimiento no constituyen una medida apropiada de la consciencia en estos contextos. Ello se debe a que la tarea de reconocimiento probablemente es demasiado laxa, de modo que los participantes en estos estudios sólo necesitan discriminar entre los estímulos clave en algún aspecto, más o menos tangencial, para que la adquisición ocurra, sin que sea necesaria una identificación de los estímulos. Esto significa que los sujetos pueden haber sido conscientes de alguna característica que haya servido para establecer la discriminación entre los estímulos,

aunque sean incapaces de identificarlos, o discriminarlos globalmente, en la tarea posterior de reconocimiento.

En nuestro estudio, sin embargo, se ha utilizado una tarea de identificación de elección forzada en la medición de la consciencia del estímulo enmascarado. Solamente fueron utilizados dos estímulos esquemáticos (las letras “o” y “e”) y la tarea de los participantes consistía en discriminar entre ellos. La detección de alguna diferencia entre los dos estímulos, por muy pequeña que ésta fuese, sería suficiente para que el participante consiguiera realizar una identificación por encima del azar; incluso la identificación más tenue o parcial sería suficiente (Wong, Bernat, Snodgrass y Shevrin, 2004, p. 229). Este procedimiento es mucho más restrictivo en la medición de la consciencia de la presencia del estímulo enmascarado y resuelve los problemas planteados en los trabajos de Öhman y colaboradores.

Aplicando este exigente procedimiento de evaluación de la consciencia, la tarea de identificación no muestra sensibilidad a la presentación enmascarada de los *primes*, mientras que la tarea de TR exhibe una alta sensibilidad a la presentación diferencial de estos mismos estímulos. Por tanto, de acuerdo con las predicciones derivadas del modelo de Schneider y Shiffrin (Schneider, Dumais y Shiffrin, 1984; Shiffrin, 1988; Shiffrin y Schneider, 1977), es posible demostrar que el procesamiento automático de un estímulo neutro puede facilitar el procesamiento de un segundo estímulo que es presentado inmediatamente después, o puede interferir con su procesamiento, dependiendo del grado de congruencia o incongruencia existente entre ambos estímulos.

Finalmente, es preciso insistir en la importancia de la técnica experimental utilizada en esta investigación. Como ya se ha indicado, esta técnica deriva de la combinación de un procedimiento de enmascaramiento retroactivo del *prime* con una tarea de TR ante el *target*. Los resultados muestran que esta técnica

es altamente efectiva en aislar el procesamiento automático del controlado y también exhibe una alta sensibilidad a los efectos de facilitación e interferencia del procesamiento sobre las tareas de TR.

REFERENCES

- Brainard, D. H. (1997). The psychophysics toolbox. *Spatial Vision, 10*, 443-446.
- Esteves, F., Dimberg, U., y Öhman, A. (1994). Automatically elicited fear: conditioned skin conductance responses to masked facial expressions. *Cognition and Emotion, 8*, 393-413.
- Esteves, F. y Öhman, A. (1993). Masking the face: recognition of emotional facial expressions as a function of the parameters of backward masking. *Scandinavian Journal of Psychology, 34*, 1-18.
- Holender, D. (1986). Semantic activation without conscious identification in dichotic listening, parafoveal vision, and visual masking: a survey and appraisal. *Behavioral and Brain Sciences, 9*, 1-66.
- Jennings, J. R. (1987). Editorial policy on analysis of variance with repeated measures. *Psychophysiology, 24*, 474-475.
- Lovibond, P. F. y Shanks, D. R. (2002). The role of awareness in pavlovian conditioning: empirical evidence and theoretical implications. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 28*, 3-26
- Marcel, A. J. (1983a). Conscious and unconscious perception: experiments on visual masking and word recognition. *Cognitive Psychology, 15*, 197-237.
- Marcel, A. J. (1983b). Conscious and unconscious perception: an approach to the relations between phenomenal experience and perceptual processes. *Cognitive Psychology, 15*, 238-300.
- Marcos, J. L. y Redondo, J. (2005). Facilitation and interference of the automatic information processing on a reaction time task to threat-relevant stimuli. *Psicothema, 17*, 332-337.
- Merike, P. M. y Reingold, E. M. (1992). Measuring unconscious perceptual processes. En R. F. Bornstein y T. S. Pittman (Eds.), *Perception without awareness* (pp. 55-80). New York: Guilford Press.
- Öhman, A. (1979). The orienting response, attention, and learning: an information-processing perspective. En H. D. Kimmel, E. H. Van Olst y J. F. Orlebeke (Eds.), *The orienting reflex in human* (pp. 55-80). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Öhman, A. (1986). Face the beast and fear the face: animal and social fears as prototypes for evolutionary analyses of emotion. *Psychophysiology, 23*, 123-145.
- Öhman, A. (1992). Orienting and attention: preferred preattentive processing of potentially phobic stimuli. En B. A. Campbell, H. Hayne y R. Richardson (Eds.), *Attention and information processing in infants and adults: Perspectives from human and animal research* (pp. 263-295). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Öhman, A. (1993). Fear and anxiety as emotional phenomena: clinical phenomenology, evolutionary perspectives, and information processing mechanisms. En M. Lewis y J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 511-536). New York: Guilford.
- Öhman, A. (1997). As fast as the blink of an eye: evolutionary preparedness for preattentive processing of threat. En P. J. Lang, R. F. Simons y M. Balaban (Eds.),

Attention and orienting: sensory and motivational processes (pp. 165-184). Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Öhman, A. (1999). Distinguishing unconscious from conscious emotional processes. Methodological considerations and theoretical implications. En T. Dalgleish y M. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 321-352). Chichester, U. K.: Wiley.
- Öhman, A., Hamm, A., y Hugdahl, K. (2000). Cognition and the autonomic nervous system: orienting, anticipation, and conditioning. En J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary y G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 533-575). New York: Cambridge University Press.
- Öhman, A. y Soares, J. J. F. (1993). On the automaticity of phobic fear: conditioned skin conductance responses to masked phobic stimuli. *Journal of Abnormal Psychology*, 102, 121-132.
- Öhman, A. y Soares, J. J. F. (1994). Unconscious anxiety: phobic responses to masked stimuli. *Journal of Abnormal Psychology*, 103, 231-240.
- Parra, C., Esteves, F., Flykt, A., y Öhman, A. (1997). Pavlovian conditioning to social stimuli: backward masking and the dissociation of implicit and explicit cognitive processes. *European Psychologist*, 2, 106-117.
- Pelli, D. G. (1997). The video toolbox software for visual psychophysics: transforming numbers into movies. *Spatial Vision*, 10, 437-442.
- Polyak, S. (1957). *The vertebrate visual system*. Chicago: University of Chicago Press.
- Saban, S. y Hugdahl, K. (1999). Nonaware classical conditioning to pictorial facial stimuli in a between-groups paradigm. *Integrative Physiological and Behavioral Science*, 34, 19-29.
- Schneider, W., Dumais, S. T., y Shiffrin, R. M. (1984). Automatic and control processing and attention. En R. Parasuraman, y D. R. Davis (Eds.), *Varieties of attention* (pp. 1-27). New York: Academic Press.
- Shanks, D. R. y Lovibond, P. F. (2002). Autonomic and eyeblink conditioning are closely related to contingency awareness: reply to Wiens and Öhman (2002) and Manns et al. (2002). *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 28, 38-42.
- Shiffrin, R. M. (1988). Attention. En R. C. Atkinson, R. J. Herrnstein, G. Lindzey y R. D. Luce (Eds.), *Stevens' handbook of experimental psychology. Vol. 2: Learning and cognition* (pp. 739-811). New York: Wiley.
- Shiffrin, R. M. y Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, 84, 127-190.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Wong, P. S., Bernat, E., Snodgrass, M., y Shevrin, H. (2004). Event-related brain correlates of associative learning without awareness. *International Journal of Psychophysiology*, 53, 217-231.