

PROCESAMIENTO SEMÁNTICO NO CONSCIENTE

J. J. SÁNCHEZ CRUZ; P. TUDELA GARMENDIA
Universidad de Granada

Resumen

Esta investigación presenta evidencia experimental que favorece la hipótesis de la existencia de activación semántica sin identificación consciente del estímulo previo en una tarea de decisión léxica utilizando una técnica de enmascaramiento central. En el primer experimento se obtuvo un efecto significativo de facilitación semántica cuando el estímulo previo fue enmascarado y el intervalo entre Estímulos duró 1 segundo a pesar de que los sujetos no fueron capaces de emitir juicios fiables de presencia o ausencia del estímulo previo. En el segundo experimento no se encontró efecto de facilitación semántica al variar la duración del Intervalo entre Estímulos reduciéndolo a medio segundo.

Abstract

Using a lexical decision task and a central masking technique, the present research shows experimental evidence favouring the hypothesis of semantic activation without conscious identification of primes. In the first experiment significant semantic priming was found when the prime was masked and a 1 second SOA between the prime and the target was used, despite the fact that subjects were unable to make reliable presence-absence judgments about the masked prime. In the second experiment no significant priming was found when, under conditions similar to those of the first experiment, the ISI between prime and target was reduced to half a second.

Introducción

La tesis que afirma la posibilidad del procesamiento perceptivo no consciente está sometida en la actualidad a una considerable controversia. La investigación en este ámbito pretende dilucidar si es factible el reconocimiento de estímulos en ausencia de experiencia fenomenológica sobre tal información.

Cuando un estímulo (E) ha sido reconocido, se asume que ha accedido a través del *input* sensorial a las representaciones del significado almacenadas en la memoria semántica. Una vez que ha sucedido esto, las representaciones se mantienen activadas durante un cierto tiempo, fenómeno al que se ha denominado *activación semántica*. Se ha supuesto que la activación semántica va acompañada por la experiencia subjetiva, por la conciencia de la existencia de un estímulo y de haberlo reconocido: el estímulo es identificado conscientemente.

Los primeros modelos del procesamiento de la información (Broadbent, 1958; Atkinson y Shiffrin, 1968) no contenían una referencia explícita a la conciencia. La asunción crítica que subyacía a estos modelos era el denominado «Supuesto de Identi-

dad» (Marcel, 1983a), que concibe las representaciones que constituyen la experiencia subjetiva consciente idénticas a las que se producen y son utilizadas por los procesos sensoriales y motores. Dicho supuesto considera que las características de las respuestas intencionales y de los informes verbales constituyen un reflejo fiel de los procesos perceptivos. Las diferencias entre estos procesos y aquellos que intervienen en el acceso a la conciencia son de índole meramente cuantitativa: cuando el nivel de activación de las representaciones en la memoria rebasan determinado valor umbral, éstas acceden a la conciencia (p. ej., Morton, 1968, 1979a; Shallice, 1972).

Sin embargo, en la última década ha aflorado un conjunto de investigaciones experimentales (Allport, 1977; McCauley, Parmelee, Sperber y Carr, 1980; Fowler, Wolford, Slade y Tassinari, 1981; Balota, 1983; Marcel, 1983a) que parecen sugerir una posible disociación entre los procesos superiores que median en el acceso al significado y los procesos perceptivos conscientes. La tesis que contempla tal disociación se ha basado en constructos teóricos, tales como el de activación semántica o los modelos

de selección tardía en atención (Tudela, 1984), que ha hecho verosímil, e incluso plausible, tal fenómeno.

Junto al amplio repertorio de estructuras representacionales, se propone el proceso de activación como el principal responsable de la recuperación de la información de la memoria semántica (Collins y Quillian, 1969; Collins y Loftus, 1975; Anderson, 1976, 1983; Keele, 1973; Morton, 1969; Neely, 1976, 1977; Posner y Snyder, 1975a). La idea central subyacente al concepto de activación es que la memoria semántica consiste en una red de nodos interrelacionados. Cada nodo representa a un concepto y los lazos que unen los nodos representan las relaciones entre los conceptos. Cuando hay entrecruzamiento de la activación procedente de nodos diferentes, la relación entre los conceptos es recuperada.

La principal evidencia para el proceso de activación procede del efecto de facilitación semántica (*semantic priming*, Meyer y Schvaneveldt, 1971). Este efecto se refiere a la facilitación que se produce en el procesamiento de un estímulo cuando va precedido por la presentación de otro estímulo semánticamente relacionado. Cuando se estudia a través de una tarea de decisión léxica, los sujetos han de decidir si una serie de letras (estímulo *target*, Et) constituye o no una palabra. Dicha decisión se realiza más rápidamente cuando al Et le antecede una palabra (estímulo *prime*, Ep) semánticamente relacionada, en comparación a cuando la palabra no está relacionada semánticamente.

El concepto de activación presenta tres características importantes:

1. La activación del significado de una palabra se difunde hacia las palabras semánticamente relacionadas.

2. La activación se mantiene durante un cierto período de tiempo después de la estimulación.

3. Se asume generalmente que la cantidad de activación varía continuamente entre cero y algún valor máximo.

Dentro del paradigma del procesamiento de la información, el mayor apoyo al fenómeno de la activación semántica sin identificación consciente proviene de los estudios de enmascaramiento central (Holender, 1986) y, en particular, de la evidencia sobre la existencia de facilitación semántica producida por palabras enmascaradas no detectadas (Marcel, 1983a, 1980, 1978; Balota, 1983; Fowler, Wolford, Slade y Tassinari, 1981).

El enmascaramiento retrógrado de patrón (central) se utiliza ampliamente en la investigación del procesamiento de información para limitar el tiempo durante el que se desarrolla el procesamiento de un estímulo visual (Breitmeyer y Ganz, 1976; Turvey, 1973, 1978). El grado en el que el procesamiento del estímulo es deteriorado por las máscaras de patrón depende de:

- a) La similitud visual entre los dos estímulos sucesivos. Cuando se usan palabras o letras, letras o

piezas de letras superpuestas en varias orientaciones proporcionan campos de enmascaramiento más adecuados que otras configuraciones visuales (Jacobson, 1974).

- b) El intervalo entre la presentación del estímulo y el comienzo de la máscara, denominado intervalo entre estímulos (ISI, *interstimulus interval*). Otra forma de describir la relación temporal entre dos eventos visuales es en términos de la asincronía de presentación de estímulos (SOA, *stimulus onset asynchrony*) que, en enmascaramiento retrógrado, se refiere al tiempo que transcurre entre el comienzo del estímulo y el comienzo de la máscara.

El paradigma básico que utilizan la mayoría de los experimentos de facilitación semántica enmascarada consiste en la presentación sucesiva de un Ep y un Et. El efecto de facilitación se compara en dos condiciones. En la condición de no enmascaramiento, el Ep no va seguido de ninguna máscara, lo que permite su identificación consciente sin dificultad. En la condición de enmascaramiento, el Ep va seguido por una máscara de patrón, distinguiéndose dos situaciones. En la menos exigente, el Ep no puede ser identificado, aunque sí detectado. En la situación más extrema, tan siquiera es posible la detección de la presencia del Ep.

Con la finalidad de establecer la situación de enmascaramiento subliminal pertinente, la fase de facilitación es precedida por una fase de determinación de umbral: comenzando con un valor de SOA relativamente largo entre la aparición del Ep y de la máscara, la duración del SOA se decrementa progresivamente hasta que el sujeto no puede identificar o incluso detectar el Ep. En el establecimiento del umbral de identificación, un Ep siempre antecede a la máscara; al determinar el umbral de detección, la máscara siempre sigue a un Ep o a un campo en blanco y el sujeto ha de decidir cuál de los dos estímulos ha sucedido.

Marcel (1983a) ha sugerido en su serie experimental la posible existencia del análisis semántico de un Ep cuando se presenta en una condición de enmascaramiento tan severo que incluso impide su detección. En sus experimentos, Marcel ha combinado tareas relacionadas con el efecto de facilitación y técnicas de enmascaramiento visual.

En un cuarto experimento (Marcel, 1983a), elaboró un diseño en el que comparó una condición de enmascaramiento periférico (Turvey, 1973) con otra de enmascaramiento central y de no enmascaramiento. La tarea era de decisión léxica, en la que los sujetos decidían si determinadas series de letras (Et) constituían palabras o no-palabras. La presentación de estas series de letras iba precedida por Ep claramente visibles o enmascarados de tal forma que se impedía su percepción. Los umbrales de detección para los Ep se establecieron sobre la base de una tarea de detección administrada con anterioridad a la tarea de decisión léxica, y el umbral de cada sujeto se definió en términos del SOA Ep-máscara en el que la detección de los Ep se aproximaba al nivel de ejecución al azar. Todos los Ep, estuvieran o no en-

mascarados, se presentaron con dos segundos de antelación respecto a la aparición de los Et.

Los ensayos críticos fueron aquellos en los que las palabras *target* iban precedidas bien por palabras semánticamente relacionadas o bien por palabras no relacionadas, y la media de la activación semántica fue la diferencia en el tiempo de reacción (TR) entre estos dos tipos de ensayos. Los datos mostraron que tanto los Ep semánticamente relacionados enmascarados centralmente como los no enmascarados facilitaron los TR observados en comparación a cuando los Et fueron precedidos por Ep semánticamente no relacionados. Sin embargo, no se produjo ningún efecto de facilitación semántica cuando el enmascaramiento fue periférico. Además, la magnitud de la facilitación fue aproximadamente la misma para los Ep enmascarados (56 ms) como para los no enmascarados (62 ms).

Los resultados derivados de este experimento sugieren que una máscara de patrón presentada de tal forma que hace imposible la detección del Ep no incide en el procesamiento perceptivo del contenido semántico del Ep. Por tanto, parece desprenderse la conclusión de que el procesamiento perceptivo necesario para que se produzca activación semántica puede ocurrir sin que los sujetos tengan conciencia de tal procesamiento.

Además de las investigaciones de Marcel, otros autores (Balota, 1983; Fowler y otros, 1981) han comunicado estudios que parecen indicar asimismo que las palabras son percibidas de forma no consciente.

La consolidación del fenómeno del reconocimiento no consciente de palabras conllevaría importantes modificaciones en algunos de los supuestos teóricos de la psicología cognitiva. Marcel (1983b) ha propuesto la idea de que existen diferencias cualitativas entre el procesamiento automático de la información y la experiencia fenomenológica consciente. Según este autor, el procesamiento automático consiste en un análisis pormenorizado del *input* basado en todos los códigos representacionales que un organismo posee: la representación visual de una palabra activa funcionalmente los módulos de procesamiento independientes que recogen información concerniente a atributos específicos de las palabras. Se asume que existen módulos independientes que corresponden a la información grafémica, fonémica, semántica y visual contenida en una palabra y que estos módulos operan automática e inconscientemente para producir *registros perceptivos*. La experiencia consciente estructura e impone una segmentación a los productos del análisis: las percepciones estables de los estímulos sólo se producen a través de la subsecuente integración de los registros perceptivos individuales, y los informes verbales pueden basarse únicamente en estas percepciones integradas.

Desde este enfoque teórico, se asume que el enmascaramiento central, a través de su efecto selectivo en el procesamiento visual, impide la integración perceptiva. Por tanto, no se pueden elaborar los perceptos estables necesarios para que se produz-

ca la experiencia consciente. Sin embargo, puesto que el enmascaramiento central sólo impide el procesamiento visual, todos los demás registros perceptivos presumiblemente se desarrollan hasta en los niveles superiores de representación no consciente, y son estos registros los que proporcionan la base para que se generen los efectos de facilitación semántica.

Con independencia de la suficiencia o bondad de esta perspectiva teórica, la importancia de las implicaciones del procesamiento semántico no consciente nos motivó para desarrollar una amplia serie experimental tendente a consolidar el fenómeno. La dificultad del procedimiento experimental ha exigido la realización de un conjunto de experimentos previos que nos permitiera familiarizarnos con las técnicas de enmascaramiento y con los efectos de facilitación semántica. El presente estudio constituye la primera fase de un proyecto de investigación que en la actualidad desarrollamos en la Universidad de Granada, el cual se inserta en el ámbito de la relación entre procesamiento semántico y conciencia.

EXPERIMENTO 1

Nuestro objetivo en esta investigación fue el de replicar los hallazgos de Marcel (1983a) referidos a la percepción sin conciencia, intentando aportar evidencia empírica complementaria en torno a la hipótesis que afirma que puede producirse procesamiento semántico de las palabras cuando éstas aparecen enmascaradas centralmente a nivel subumbral.

Para ello, utilizamos un diseño experimental similar al elaborado por Marcel (1983a) en su cuarto experimento, centrándonos exclusivamente en las condiciones de no enmascaramiento y de enmascaramiento central, que son las relevantes para estudiar este fenómeno.

No obstante, se introdujeron varias modificaciones en el diseño:

a) Nuestra investigación se realizó por ordenador mediante una simulación taquistoscópica, y no a través de taquistoscopio. Esto nos llevó a presentar los estímulos de forma binocular, en vez de dicóptica como en el caso de Marcel.

b) Los estímulos enmascarados se presentaron durante 20 ms, en lugar de 10 ms, como se especifica en la metodología. Esta diferencia no es relevante, puesto que se incluye en el rango de valores de exposición estimular utilizados en este tipo de estudios, y sigue siendo inferior al tiempo requerido para que se produzca un movimiento sacádico.

c) El ISI Ep-Et fue de 1 s, y no de 1,5 s.

Metodología

Sujetos

Los sujetos fueron 16 estudiantes de tercero de Psicología de la Universidad de Granada, 12 mujeres y

4 hombres. Ninguno presentaba defecto óptico en el momento de realizar la prueba. Tampoco habían tenido experiencia previa en este tipo de experimentos ni con las tareas que en ellos se utilizaron. Todos recibieron bonificación en alguna asignatura por su participación.

Estímulos

Los estímulos consistían en series de letras que podían conformar o no una palabra. Si no conformaban una palabra, respetaban las reglas de la ortografía de la lengua castellana, diferenciándose de las palabras únicamente por su carencia de significado.

Las palabras pertenecían a cuatro categorías semánticas y su longitud oscilaba entre 3 y 9 letras. Las *no-palabras* fueron series de letras de igual intervalo de longitud y se construyeron sustituyendo alguna letra en determinadas palabras que no estaban relacionadas semánticamente con las palabras que se iban a utilizar en el experimento.

Los Es se agruparon en cinco conjuntos de pares, denominados *No palabra - No palabra*, *Palabra - No palabra*, *No palabra - Palabra*, *Palabra - Palabra* (no relacionadas semánticamente) y *Palabra - Palabra* (semánticamente relacionadas). El cuadro 1 muestra algunos ejemplos de los estímulos utilizados y el número de pares de cada tipo.

Además, se seleccionaron 48 Es de práctica, 24 para cada condición de enmascaramiento, constituidos en los mismos tipos de pares que los experimentales y respetando la misma proporción.

El experimento se desarrolló mediante una simulación taquistoscópica basada en los lenguajes de programación *Basic* y *Ensambador*. El ordenador era de la marca Toshiba modelo T-300. En su pantalla (Mod. T-100, de fósforo verde y caída rápida) presentamos los estímulos binocularmente, al nivel máximo posible de brillo y mínimo de contraste. Los sujetos emitían sus respuestas a través de la consola del ordenador.

Con anterioridad a los ensayos experimentales propiamente dichos, se determinó individualmente el nivel de SOA subumbral mediante la técnica de enmascaramiento visual central.

En la sesión experimental, la primera serie de letras (Ep) fue enmascarada mediante una máscara

CUADRO 1

Ejemplo de pares de serie de letras utilizadas en la tarea de decisión léxica

Tipo de par	1.ª serie de letras	2.ª serie de letras	Núm. de ensayos
NP - NP	AOME	GULI	45
P - NP	TORRE	GULI	45
NP - P	AOME	RANA	30
P - P (nAs)	TORRE	RANA	30
P - P (As)	SAPO	RANA	30

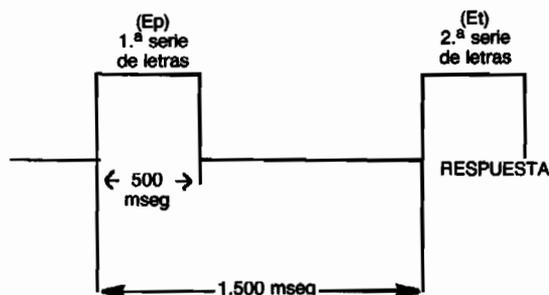
de patrón presentada al intervalo de SOA preestablecido, o se presentó durante 500 ms sin máscara alguna. A continuación se borró la pantalla y permaneció así hasta la aparición de la segunda serie de letras (Et), que ocurrió 1,5 s después de la aparición de la primera y permaneció en pantalla hasta que el sujeto emitió la respuesta. La organización temporal de ambas condiciones experimentales aparece reflejada en la figura 1.

Diseño

Elaboramos, pues, un diseño intrasujeto con dos factores:

1. Enmascaramiento de la primera serie de letras (Ep). Se manipuló a 2 niveles:
 - a) no enmascaramiento,
 - b) enmascaramiento central.
2. Relación lingüística existente entre la primera serie de letras (Ep) y la segunda (Et). Se manipuló a 5 niveles:
 - a) No palabra - No palabra (NP-NP).
 - b) Palabra - No palabra (P-NP).
 - c) No palabra - Palabra (NP-P).
 - d) Palabra - Palabra (no relacionadas semánticamente) (P-P (nAs)).
 - e) Palabra - Palabra (semánticamente relacionadas) (P-P (As)).

NO ENMASCARAMIENTO



ENMASCARAMIENTO

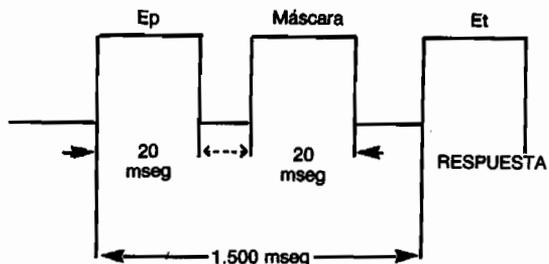


Figura 1. Disposición temporal de los Es en las dos condiciones de enmascaramiento en la tarea de decisión léxica.

En la fase de prueba o experimental, el orden de los ensayos se aleatorizó para cada sujeto en ambas condiciones de enmascaramiento, siendo los estímulos los mismos en cada una de estas condiciones.

El orden de presentación de los niveles de la variable enmascaramiento fue contrabalanceado de tal forma que ocho sujetos pasaron primero por el nivel de no enmascaramiento y después por el de enmascaramiento, y los restantes sujetos lo hicieron en el orden inverso.

Procedimiento

Cada sujeto realizó el experimento en una única sesión con una duración aproximada de una hora y cuarto. La sesión constaba de dos fases: la de determinación del SOA crítico o subumbral y la experimental propiamente dicha.

En la primera fase se establecía el valor de asincronía de aparición de estímulos entre una palabra y una máscara (SOA) en el que el sujeto comenzaba a presentar dificultad en decidir si había aparecido o no la palabra. Consistía, pues, en una tarea de detección en la que el sujeto debía realizar juicios de presencia-ausencia. La secuencia de presentación de estímulos en cada ensayo era la siguiente:

1. Punto de fijación con una duración de 500 ms.
2. Palabra encerrada en un paréntesis o paréntesis vacío de igual longitud de separación que el que contenía la palabra, con una duración variable.
3. Una máscara de patrón durante 500 ms.

Transcurridos 2 s después de que el sujeto emitiera su respuesta comenzaba el siguiente ensayo.

El experimentador comunicaba al sujeto que en el 50 por 100 de los ensayos aparecía la palabra «manta» encerrada en el paréntesis, y en el otro 50 por 100 el paréntesis sin nada en su interior. También se informó al sujeto que la palabra sería siempre la misma.

El sujeto respondía pulsando una tecla determinada con el dedo índice de su mano dominante si creía que había aparecido el paréntesis con la palabra, y otra tecla con el dedo índice de su mano no dominante en el caso contrario.

El tiempo inicial de los Es a detectar fue de 20 ms, y se utilizaron bloques continuos de 30 ensayos. Si en el primer bloque los sujetos obtenían un porcentaje de respuestas correctas (RC) inferior al 60 por 100 comenzaba otro bloque con un tiempo de exposición (SOA) 10 ms superior. Así sucesivamente, hasta que en un bloque de ensayos determinado el sujeto obtuviera un porcentaje de RC igual o superior al 60 por 100, momento en el que terminaba esta primera fase, asumiéndose como valor crítico (subumbral) de SOA el correspondiente a dicho bloque de ensayos menos 10 ms.

Utilizamos, pues, un procedimiento ascendente para la determinación del valor crítico de SOA. Puesto que este procedimiento exige un valor inicial

de SOA subumbral, pedimos a los sujetos que trataran de adivinar si al comienzo de la prueba no percibían nada entre el punto de fijación y la máscara.

Los valores de SOA establecidos para los sujetos que participaron en este experimento oscilaron entre los 20 y los 70 ms.

Tras un descanso de 5 minutos, los sujetos realizaron la fase experimental. La secuencia de presentación fue la siguiente:

1. Punto de fijación en el centro de la pantalla con una duración de 50 ms.
2. Serie de letras (Ep), enmascarada o no, cuyo intervalo espacial estaba centrado en el punto de fijación.
3. Segunda serie de letras (Et).

En respuesta a la segunda serie de letras, los sujetos presionaban una tecla con el dedo índice de su mano dominante si la serie conformaba una palabra, y otra tecla con la otra mano en el caso contrario. Puesto que se trataba de una tarea de tiempo de reacción (TR), las instrucciones hacían especial énfasis en la rapidez de las respuestas y en la evitación de los errores. Para ello, los sujetos recibían 24 ensayos de práctica al comienzo de cada condición de enmascaramiento en la fase experimental.

Una vez que los sujetos habían pasado por la condición de enmascaramiento, el experimentador les preguntaba si tenían alguna observación que realizar sobre el desarrollo de la tarea. Si contestaban negativamente, o en sus comentarios no se hacía referencia a la posible presencia de algo antes o durante la aparición de la máscara, el experimentador les preguntaba si habían percibido otro estímulo diferente del punto de fijación, la máscara y la segunda serie de letras (que eran los que se especificaban en las instrucciones).

Resultados

Tras la realización de la fase de enmascaramiento, de los 16 sujetos experimentales, sólo 2 comunicaron que en dos o tres ocasiones habían detectado algo junto con la máscara; de éstos, sólo uno identificó un Ep enmascarado, perteneciente al tipo de pares P-P(As).

La tasa total de errores fue inferior al 4 por 100 de los ensayos y aproximadamente igual para todas las condiciones. Definimos el error como la falta de coincidencia entre el tipo de serie de letras (palabra o no-palabra) y su respuesta pertinente, de forma típica a como se hace en las tareas de decisión léxica. Asimismo, incluimos en la categoría de error aquellos TR superiores a 2 s (que creemos corresponden a situaciones de distracción por parte del sujeto o a palabras que le resultan muy novedosas) e inferiores a 200 ms (en los que el sujeto probablemente ha anticipado la respuesta). Todos estos errores los excluimos de los datos al realizar los análisis estadísticos (Shoben, 1982).

Las condiciones de no-palabras (Np-Np y P-Np) mostraron un tiempo de reacción promedio signifi-

CUADRO 2

TR promedio (mseg) a la segunda serie de letras cuando ambas series eran palabras: Experimento 1

1.ª serie de letras	No enmascarada	Enmascarada
2.ª serie de letras		
No relacionadas	597	576
Relacionadas	554	554

cativamente superior al de las restantes condiciones. Lo mismo ocurrió con la condición Np-P respecto a las otras dos condiciones de palabras.

El cuadro 2 muestra la media de los TR para las palabras relacionadas y no relacionadas en ambas condiciones de enmascaramiento. En la condición de no enmascaramiento, el TR a la segunda serie de letras (Et) fue como promedio 43 s más rápido cuando estuvo asociada a la palabra precedente (Ep) que cuando no estuvo asociada ($F(1,15) = 19,6$, $p < 0,001$). En la condición de enmascaramiento central la ventaja promedio de asociación fue de 21 ms ($F(1,15) = 5,4$, $p < 0,05$).

Así pues, se ha manifestado facilitación semántica tanto en la condición de enmascaramiento como en la de no enmascaramiento, siendo superior en esta última condición. En cualquier caso, las diferencias de facilitación semántica en los dos niveles de esta variable no alcanzan la significación estadística.

EXPERIMENTO 2

En el estudio de la facilitación semántica enmascarada existe un conjunto de parámetros relevantes referidos al procedimiento de enmascaramiento central, que consisten fundamentalmente en el grado de similitud visual entre el estímulo enmascarado y la máscara y en el intervalo temporal entre ambos.

Otro conjunto de parámetros concierne a las situaciones en las que se produce la activación semántica, constructo teórico que trata de explicar, entre otros fenómenos, los defectos de facilitación semántica que se observan en la investigación experimental. Entre estos parámetros, uno de los de más trascendencia es el intervalo temporal Ep-Et: la activación semántica se caracteriza por su rápido decaimiento en el transcurso del tiempo (Anderson, 1983, 1976). Los estudios de facilitación semántica supraumbrales han mostrado consistentemente que dicho efecto se produce desde los pocos milisegundos posteriores a la presentación del Ep hasta aproximadamente los 2 segundos.

Por el contrario, algunos autores han comunicado la ausencia de facilitación semántica enmascarada con intervalos Ep-Et cortos. Fowler et al. (1981) no encontraron dicho efecto con un valor de ISI de 200 ms. Balota (1983) tampoco consiguió el efecto con un ISI de 350 ms.

Considerando estos resultados, adoptamos en este experimento un valor de ISI Ep-Et de 0,5 segundos.

Metodología

Sujetos

Se utilizaron 16 sujetos experimentales, distintos a los del experimento anterior, que cumplieran los mismos requisitos.

Asimismo, el procedimiento fue idéntico al experimento previo, con la excepción de que el valor de ISI Ep-Et fue de 0,5 segundos.

Resultados

Sólo un sujeto tras la fase de enmascaramiento comunicó que había detectado en varias ocasiones algo que aparecía junto con la máscara, sin llegar a identificar tan siquiera lo que era.

Los valores de SOA subumbrales oscilaron entre los 20 y los 60 ms, y el porcentaje de errores fue inferior al 3 por 100 del total de los ensayos.

Los datos relevantes aparecen reflejados en el cuadro 3. Las comparaciones planeadas indican que el efecto de facilitación semántica se ha manifestado en la condición de no enmascaramiento ($F(1,15) = 8,1$, $p < 0,05$), pero no en la condición de enmascaramiento.

CUADRO 3

TR promedio (mseg) a la segunda serie de letras cuando ambas series eran palabras: Experimento 2

1.ª serie de letras	No enmascarada	Enmascarada
2.ª serie de letras		
No relacionadas	588	601
Relacionadas	555	602

Conclusiones generales

Este apartado lo dividiremos en tres secciones. En primer lugar, comentaremos la evidencia en torno al fenómeno del procesamiento semántico no consciente. A continuación, expondremos las críticas que han ido surgiendo durante el transcurso de nuestra investigación referidas a dicho fenómeno. La relevancia de las mismas y su aplicación a nuestros experimentos. Terminaremos esbozando las perspectivas de investigación futura en este ámbito.

1. Procesamiento semántico no consciente

Las teorías tradicionales dominantes en el paradigma del procesamiento de la información han conce-

bido el reconocimiento de palabras como un proceso consciente o, dicho en otros términos, han considerado que cuando un estímulo activa las representaciones del significado pertinentes almacenadas en la memoria a largo plazo (el estímulo es percibido) necesariamente accede a la conciencia. Desde esta perspectiva, resulta inconcebible hablar de percepción sin conciencia.

Recientemente, varios autores han cuestionado estas concepciones. En particular, Marcel (1983a, experimentos 3, 4 y 5) ha demostrado que se produce el efecto de facilitación semántica incluso en situaciones donde el Ep se presenta a nivel subumbral (no consciente), sugiriendo la existencia de percepción sin conciencia y proponiendo la disociación entre procesos perceptivos conscientes y no conscientes.

Los resultados de nuestro primer experimento apoyan claramente esta última proposición: se manifiesta un efecto de facilitación semántica cuando los Ep aparecen a nivel subumbral enmascarados centralmente con una máscara de patrón, siendo el ISI Ep-Et de 1 s. De forma consistente con las investigaciones de Marcel (1983a), Fowler et al. (1981) y Balota (1983), este experimento sugiere la posibilidad de activar estructuras semánticas, de acceder al significado, sin que el sujeto tenga experiencia fenomenológica de la presencia de la información.

El segundo experimento, con un ISI Ep-Et de 0,5 s, mostró una facilitación semántica en la condición supraumbral de no enmascaramiento, en consonancia con el grueso de la literatura experimental relevante. Por el contrario, en la condición de enmascaramiento no se observó tal efecto: no se produjo ni coste ni beneficio en la condición P-P(As) con respecto a la P-P(nAs). Otros autores (Balota, 1983; Fowler et al., 1981) han informado asimismo de la ausencia de procesamiento semántico de Ep subumbrales cuando el ISI Ep-Et ha sido relativamente corto (de pocos cientos de ms).

2. *Críticas metodológicas a los experimentos de facilitación semántica enmascarada*

Durante el período en el que hemos intentado replicar los hallazgos de Marcel (1983a), han ido apareciendo en la literatura experimental pertinente una serie de críticas dirigidas fundamentalmente a la metodología utilizada para establecer el fenómeno de la percepción sin conciencia.

Si los resultados obtenidos por Marcel (1983a) y por otros autores que utilizan un procedimiento similar (Balota, 1983; Fowler et al., 1981) proporcionan o no evidencia a favor del procesamiento perceptivo no consciente depende enteramente de la adecuación de los procedimientos utilizados para determinar dichos umbrales. La asunción crítica que subyace a estos experimentos es que cuando los sujetos no fueron conscientes de los Ep no pudieron realizar discriminaciones de tales estímulos a un nivel de ejecución superior al de azar. Por tanto, estos

autores, de una forma consistente con la posición adoptada por Eriksen (1960), asumen que la conciencia se refleja en las discriminaciones de los Ep por encima del nivel de azar e, inversamente, que la ausencia de conciencia es indicada por las discriminaciones a nivel de azar. Así pues, cualquier crítica al criterio de definición de ejecución al azar o a los métodos utilizados para establecer los umbrales de conciencia debilitaría la fuerza de los hallazgos que parecen revelar la existencia de procesamiento perceptivo no consciente. A continuación, mencionaremos las críticas más importantes que se han realizado a este respecto.

a) *Diferencias en los niveles de adaptación a la luz entre las fases de determinación de umbral y las de priming* (Purcell et al., 1983; Holender, 1986). Según esta crítica, la mayoría de los investigadores no consideran los niveles de contraste efectivo de sus estímulos. El nivel de contraste del Ep es una función del estado de adaptación del ojo del sujeto. En un ojo que no se ha adaptado a la luz, un estímulo intenso y breve proporcionará mucho menos contraste efectivo que el mismo estímulo presentado a un ojo más adaptado a la luz. Esto es particularmente cierto cuando los estímulos se presentaban sobre un fondo oscuro o de penumbra, como es el caso de la mayoría de los experimentos desarrollados en este ámbito. Así, en los trabajos de Balota (1983) y Fowler et al. (1981, exp. 5 y 6), los sujetos estaban adaptados a la oscuridad y fijaban su mirada en un taquistoscopio tenuemente iluminado. La adición de Et en los ensayos de priming, en comparación con los ensayos umbral, contribuyó a incrementar el nivel de adaptación a la luz por parte de los sujetos, lo que implica que la discriminación de los Ep fue mejor en la fase de facilitación.

Sobre la base de esta interpretación alternativa, los efectos de facilitación en estos experimentos pueden atribuirse al hecho de que los sujetos pudieron ver el Ep con más frecuencia de la esperada según lo establecido en la fase umbral.

Este tipo de críticas se aplican principalmente a las investigaciones mediante taquistoscopio con fondo oscuro, en el que las presentaciones de los estímulos van acompañadas de fuertes destellos de luz. Así pues, no parece afectar a nuestros experimentos, ya que se realizaron en condiciones normales de luminosidad, con los sujetos completamente adaptados a la luz, y sin que la presentación de Es fuera acompañada por destellos de luz. Los únicos cambios de luminancia a los que los sujetos estaban sometidos eran, en la fase de determinación de umbral, los correspondientes a los 20 ms como mínimo y a los 70 ms como máximo, dependiendo de los sujetos, de la exposición del estímulo enmascarado y los 500 ms de la máscara, y en la fase de facilitación, los 20 ms de exposición del Ep enmascarado, los 20 ms de la máscara y el tiempo de exposición del Et, cuyo promedio correspondía al TR promedio del sujeto en cuestión. En conjunto, dichos cambios de luminancia eran aproximadamente iguales en ambas condiciones.

Por otra parte, la crítica referida a las diferencias en los niveles de adaptación a la luz entre las fases de umbral y de facilitación nos parece secundaria a la consideración de si los sujetos eran conscientes de la palabra enmascarada en esta última fase. Según Marcel (Marcel, 1986), lo importante es que se preguntó a los sujetos si habían percibido algún estímulo que no fuera el punto de fijación, la máscara o el Et, y ninguno de los sujetos que respondieron afirmativamente se incluyó en los experimentos. De los 32 sujetos experimentales utilizados en nuestros dos experimentos, sólo tres manifestaron haber detectado la presencia de un Ep, en dos ensayos como promedio. De ellos, sólo uno identificó un Ep, perteneciente al par P-P(As). Es importante considerar, no obstante, que incluso el número de detecciones entra en el rango de las que cabría esperar por azar en cualquier método de determinación de umbral.

b) Como refleja el procedimiento aplicado para la determinación de umbrales, la conciencia ha sido definida por estos autores (Marcel, 1983a; Fowler et al., 1981; Balota, 1983) como la habilidad para realizar informes discriminativos. Cheesman y Merikle (1984, 1985) estiman que la ausencia de informe discriminativo no implica necesariamente la ausencia de conciencia. Para que el 50 por 100 de ejecuciones correctas sea una medida de umbral adecuada es obligado estudiar las distribuciones de las respuestas:

1. Debe asegurarse que los sujetos utilizan los dos tipos de respuestas posibles. No se puede determinar la ejecución global en detección sin información adicional concerniente a la frecuencia relativa de las diversas opciones de respuestas.

2. Las probabilidades de las respuestas deben basarse en un número suficiente de ensayos para que pueda determinarse si las correlaciones entre estímulos y respuestas observadas difieren de las que se esperarían de una variabilidad puramente aleatoria, esto es, hay que asegurarse que el sujeto no está usando de forma discriminativa las dos respuestas, pero que no puede diferenciarse de una ejecución al azar.

Los estudios revisados por Merikle (1982, 1984) se valen de un número insuficiente de ensayos (algunos establecen el valor crítico de SOA cuando se producen tres respuestas incorrectas sobre cinco ensayos) y, en particular, Marcel (1983a) no especifica cuántos ensayos se utilizan para determinar el SOA crítico.

Basándose en estas deficiencias, Merikle (1982, 1984) y Cheesman y Merikle (1984, 1985) consideran que la única conclusión legítima que se puede extraer de estos estudios de facilitación enmascarada es que la efectividad del Ep se mantiene relativamente constante bajo diferentes niveles de degradación.

Con respecto a las críticas sobre la distribución de las respuestas posibles y el número de ensayos utilizados en la fase umbral, en nuestra investigación

usamos 30 ensayos por bloque correspondiente a cada valor de SOA. Asimismo, comunicamos a los sujetos que ambos estímulos (el paréntesis con la palabra y el paréntesis vacío) aparecían el mismo número de veces y que, por tanto, debían utilizar con igual frecuencia las dos respuestas posibles.

c) Definición de ejecución al azar: Marcel (1983a) igualó la no-conciencia de los Ep con menos del 60 por 100 de detecciones correctas en una tarea de doble elección. Según Merikle (1982, 1984), ésta es una definición inapropiada de ejecución al azar, y de hecho este nivel de ejecución en una tarea de doble elección sugiere que el Ep puede detectarse. De acuerdo con la Teoría de Detección de Señales, si ambas respuestas se emiten con igual frecuencia, el 60 por 100 de detecciones correctas indicaría un nivel relativamente modesto de sensibilidad perceptiva. Si hay un sesgo que induce a usar una respuesta con más frecuencia que la otra, dicho porcentaje representaría un nivel de sensibilidad mayor, puesto que, en general, con un porcentaje de respuestas correctas constante, cuanto mayor sea el sesgo hacia una de las dos posibles respuestas, mayor es la sensibilidad perceptiva.

Siguiendo este razonamiento, Cheesman y Merikle (1984, 1985) afirman que, puesto que no es posible determinar exactamente hasta qué grado fueron detectados los Ep por los sujetos, la única conclusión posible a partir de estos datos es que los sujetos pudieron detectar los Ep a un nivel considerablemente superior al de azar.

Más importante resulta la crítica concerniente a la definición de ejecución al azar. En nuestro intento de replicar los hallazgos de Marcel (1983a), al igual que él, adoptamos un criterio de umbral de conciencia del 60 por 100 de respuestas correctas en una tarea de detección. Ciertamente, en una tarea de detección de presencia-ausencia, el nivel de ejecución al azar corresponde al 50 por 100 de respuestas correctas.

Sin embargo, el experimento número 5 de Marcel (1983a) parece que supera, al menos parcialmente, estas críticas. Consistía en un estudio de facilitación semántica en el que se mezclaban ensayos de decisión léxica y de detección. Después de cada ensayo de detección se pidió a los sujetos que adivinaran una palabra que había aparecido con anterioridad a la máscara. La secuencia Ep-máscara se repitió hasta 20 veces por ensayo. La facilitación aumentó en función del número de repeticiones, mientras que la probabilidad de detecciones correctas permaneció constante: la palabra enmascarada fue reproducida correctamente 3 veces de 1.400 oportunidades.

A pesar de que algunos de los argumentos expuestos abogan por la irrelevancia de la mayoría de las críticas formuladas a los experimentos de facilitación semántica enmascarada, las disensiones entre los investigadores en este ámbito parecen exigir la elaboración de nuevos experimentos diseñados específicamente para superar o soslayar los posibles deficiencias metodológicas atribuidas a los ya realizados.

3. Perspectivas de investigación futura

El estudio experimental de la conciencia está en sus albores. Las técnicas de enmascaramiento visual y los fenómenos de facilitación se revelan como las herramientas más adecuadas por el momento para la indagación de la dualidad conciencia-no conciencia. Por tanto, para profundizar en este ámbito, es necesario sondear sistemáticamente:

a) Los parámetros de las situaciones en las que se produce el fenómeno de facilitación semántica enmascarada, centrándose fundamentalmente en el ISI entre el Ep y el Et, de gran relevancia en los estudios de percepción y memoria, áreas estas íntimamente relacionadas con el campo de la conciencia.

b) Los niveles de luminancia y contraste, ya que se trata de un paradigma que se desarrolla en la dimensión visual.

c) Los diferentes tipos de umbrales. En la teoría psicológica actual se conciben múltiples índices de conciencia: detección, discriminación, identificación, reconocimiento, recuerdo. Holender (1986), por ejemplo, no diferencia entre el umbral de conciencia determinado mediante un juicio de detección o mediante uno de discriminación. Desde nuestra perspectiva, estas tareas, al ser diferentes, probablemente implican recursos o procesos distintos y definen niveles diversos de conciencia.

Referencias

- Allport, D. A. (1977): On knowing then meaning of words we are unable to report: The effects of visual masking. En S. Domic (ed.): *Attention and performance*, vol. 6, Erlbaum.
- Anderson, J. R. (1976): *Language, Memory and Thought*, Hillsdale, N. J., Erlbaum Associates.
- Anderson, J. R. (1983): *The architecture of cognition*, Harvard University Press.
- Atkinson, R. C., y Siffrin, R. M. (1968): Human memory: A proposed system and its control processes. En K. W. Spence, y J. T. Spence (eds.): *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, vol. II, New York, Academic Press.
- Balota, D. A. (1983): Automatic semantic activation and episodic memory, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 88, 104.
- Breitmeyer, B. G., y Ganz, L. (1976): Implications of sustained and transient channels for theories of visual pattern masking, saccadic suppression and information processing, *Psychological Review*, 83, 1-36.
- Carr, T. H., y Bacharach, V. R. (1976): Perceptual tuning and conscious attention: Systems of input regulation in visual information processing, *Cognition*, 4, 281-302.
- Collins, A. M., y Loftus, E. F. (1975): A spreading activation theory of semantic processing, *Psychological Review*, 82, 407-428.
- Collins, A. M., y Quillian, M. R. (1969): Retrieval time from semantic memory, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 240-247.
- Cheesman, J., y Merikle, P. M. (1984): Priming with and without awareness, *Perception and Psychophysics*, 36, 387-395.
- Cheesman, J., y Merikle, P. M. (1985): Word recognition and consciousness. En D. Besner, J. Waller y G. Mackinon (eds.): *Reading research: advances in theory and practice*, vol. 5, Academic Press.
- Deutsch, J. A., y Deutsch, D. (1963): Attention: Some theoretical considerations, *Psychological Review*, 70, 80-90.
- Dixon, N. F. (1971): *Subliminal perception*, McGraw-Hill.
- Dixon, N. F. (1981): *Preconscious processing*, Wiley.
- Duncan, J. (1980): The locus of interference in the perception of simultaneous stimuli, *Psychological Review*, 87, 272-300.
- Erdelyi, M. H. (1974): A new look at the new look: Perceptual defence and vigilance, *Psychological Review*, 81, 1-25.
- Eriksen, C. W. (1960): Discrimination and learning without awareness: A methodological survey and evaluation, *Psychological Review*, 67, 279-300.
- Fowler, C. A.; Wolford, G.; Slade, R., y Tassinary, L. (1981): Lexical access with and without awareness, *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 341-362.
- Holender, D. (1986): Semantic activation without conscious identification in dichotic listening, parafoveal vision and visual masking: a survey and appraisal, *The Behavioral and Brain Sciences*, 9, 1-66.
- Keele, S. W. (1973): *Attention and human performance*, Goodyear.
- Marcel, A. J. (1978): Unconscious reading: experiments on people who not know that they are reading, *Visible Language*, 12, 392-404.
- 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 relation between phenomenal experience and perceptual processes, *Cognitive Psychology*, 15, 238-300.
- McCauley, C.; Parmelee, C. M.; Sperber, R. D., y Carr, T. H. (1980): Early extraction of meaning from pictures and its relation to conscious identification, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 6, 265-276.
- Merikle, P. M. (1982): Subliminal perception reaffirmed (Review of preconscious processing by N. F. Dixon), *Canadian Journal of Psychology*, 37, 324-326.
- Merikle, P. M. (1984): Toward a definition of awareness, *Bulletin of Psychonomic Society*, 22, 439-450.
- Meyer, D. E., y Schvenceldt, R. V. (1971): Facilitation recognizing pairs of words: evidence of dependence between retrieval operations, *Journal of Experimental Psychology*, 90, 227-234.
- Morton, J. (1969): The interaction of information in word recognition, *Psychological Review*, 60, 329-346.
- Neely, J. H. (1976): Semantic priming and retrieval from lexical memory: Evidence for facilitatory and inhibitory processes, *Memory and Cognition*, 4, 648-654.
- Neely, J. H. (1977): Semantic priming and retrieval from lexical memory: Roles of inhibitionless spreading activation and limited-capacity attention, *Journal of Experimental Psychology: General*, 106, 226-254.
- Neisser, U. (1967): *Cognitive psychology*, Prentice-Hall.
- Purcell, P. G.; Stewart, A. L., y Stanovich, K. K. (1983): Another look at semantic priming without awareness, *Perception and Psychophysics*, 34, 65-71.
- Shoben (1982): Semantic and lexical decisions. En C. R. Puff (ed.): *Handbook of Research Methods in Human Memory and Cognition*, London, Academic Press.
- Turvey, M. T. (1973): On peripheral and central processes in vision: interference from an information-processing analysis of masking with patterned stimuli, *Psychological Review*, 80, 1-52.
- Turvey, M. T. (1978): Visual processing and short-term memory. En V. K. Estes (ed.): *Handbook of learning and cognitive processes*, vol. 5, Erlbaum.