

MEMORIA IMPLÍCITA Y MEMORIA EXPLÍCITA INTRAMODAL E INTERMODAL: INFLUENCIA DE LAS MODALIDADES ELEGIDAS Y DEL TIPO DE ESTÍMULOS

Soledad Ballesteros, José Manuel Reales* y Dionisio Manga*

Universidad Nacional de Educación a Distancia y * Universidad Complutense de Madrid

La memoria implícita se ha caracterizado como perceptivamente específica, independiente de las demandas atencionales y dependiente de la modalidad. En este artículo argumentamos que *el efecto de la modalidad* puede deberse al tipo de información que procesan las modalidades elegidas en los estudios intermodales. La mayor parte de los estudios precedentes han utilizado materiales verbales, presentados visual y/o auditivamente, nosotros, probando también el sistema háptico, hemos encontrado transferencia completa entre visión y tacto con objetos familiares. Comprobamos que ni el tipo de procesamiento (superficial o semántico) ni el retraso estudio-test influían en la memoria implícita. Más aún, la exploración háptica de objetos, seguida de la identificación de palabras, no produjo *priming*. Estos resultados sugieren que la facilitación depende de la activación de descripciones estructurales de los objetos, que son abstractas y duraderas, semejantes en ambas modalidades.

Within-modal and cross-modal implicit and explicit memory: Influence of modalities and the stimulus type. It has been argued that priming is perceptually and modality specific. In a series of studies, we have explored the hypothesis that the modality effect might be due to the type of information processed by the modalities selected for stimulus presentation. Cross-modal studies have used verbal stimuli presented to vision and audition. We studied the influence of a modality shift from vision to touch and vice versa. We found that memory for haptically explored objects it is not perceptually specific. Changing the mode of object exploration from study-to-test (without gloves/with gloves) did not diminish priming but impaired recognition. Cross-modal studies showed total transfer between and within modalities. These findings, coupled with the fact that neither a *levels-of processing* manipulation nor the delay between study and test impaired implicit memory, were interpreted in the way that similar structural descriptions underlie object priming in both modalities. Our results suggest that the representations that support cross-modal implicit memory are abstract, long-lasting and presemantic.

La memoria a largo plazo se ha evaluado generalmente a través de pruebas que re-

quieren recuperación consciente e intencional de la información previamente adquirida, como son el reconocimiento, el recuerdo libre o el recuerdo señalado. En tales pruebas el experimentador hace referencia directa a la necesidad de que el observador recupere, de manera consciente, la información

Correspondencia: Soledad Ballesteros
Universidad Nacional de Educación a Distancia
Ciudad Universitaria
28040 Madrid (Spain)
E-mail: sballest@cu.uned.es

almacenada en su memoria. Este tipo de memoria voluntaria se conoce como *memoria explícita*. Frente a esta forma tradicional de evaluar la memoria, ha surgido durante los últimos años una pujante línea de investigación dirigida a poner de manifiesto características de otro tipo de memoria, también a largo plazo, pero que supone la recuperación no intencional del material previamente presentado. A este tipo de memoria se le llama *memoria implícita* (Graf y Schacter, 1985). La mejor actuación con estímulos previamente presentados (antiguos), en comparación con estímulos nuevos, se conoce como *priming* de repetición. La existencia de *priming* es la forma más habitual de evaluar la *memoria implícita* (para revisiones, ver Roediger y McDermott, 1993; Schacter, 1987; Schacter, Chiu y Ochsner, 1993; Tulving y Schacter, 1990). Los mecanismos que sustentan al *priming* de repetición son diferentes de los del *priming* semántico, relacionado éste con el significado de las palabras (en este mismo número, ver Bajo, Puerta-Melguizo y Gómez-Ariza; Ruiz-Vargas y Cuevas).

Un gran número de estudios realizados durante los últimos quince años en este campo ha mostrado abundantes disociaciones funcionales entre pruebas de memoria implícita y explícita. Graf y Schacter (1985) utilizaron por primera vez la denominación de *memoria implícita* para referirse a un tipo especial de memoria que, en pacientes amnésicos, se encuentra preservada cuando su memoria explícita está profundamente perturbada (ver, Graf, Shimamura y Squire, 1985; Shimamura, 1989; Warrington y Weiskrantz, 1968). También se ha apreciado la disociación entre estos dos tipos de memoria con la edad. Mientras la memoria implícita permanece relativamente constante a través de la vida del individuo, la memoria explícita, tanto en niños como en ancianos, es inferior a la de las personas adultas (ver Mitchel, 1993).

El *priming* de repetición se ha estudiado preferentemente hasta hace poco utilizando estímulos verbales presentados de forma visual o auditiva. La memoria implícita se ha evaluado a través de una serie de pruebas consistentes en la identificación de palabras (v.g., Graf y Ryan, 1990; Jacoby y Dallas, 1981), compleción de palabras a partir de sus primeras letras (v.g., Roediger y Blaxton, 1987; Schacter y Graf, 1989), compleción de fragmentos de palabras (v.g., Tulving, Schacter y Stark, 1982) y discriminación entre palabras y pseudopalabras (v.g., Kirsner, Milech y Standen, 1983). Sin embargo, más recientemente, también se han utilizado estímulos no verbales, tales como formas bidimensionales y dibujos de objetos familiares (Biederman y Cooper, 1991 a y b, 1992; Musen y Treisman, 1990) y no familiares (Schacter, Cooper y Delaney, 1990a; Carrasco y Seamon, 1996; Seamon y Carrasco, en este número), siendo también la modalidad visual la más utilizada. Las pruebas de memoria implícita empleadas con estos estímulos han consistido en la identificación rápida de objetos familiares presentados visualmente (Ballesteros, Reales, Carrasco y García, 1997 y en revisión; Biederman y Cooper, 1992; Srinivas, 1993), en la decisión sobre si el objeto es posible o imposible (Carrasco y Seamon, 1996; Schacter et al., 1990a, 1990b), en dibujo de patrones bidimensionales no familiares (Musen y Treisman, 1990), en juicios de simetría-asimetría (Ballesteros y Cooper, 1992) y en juicios de preferencia (Seamon et al. 1995).

Frente al abundante número de investigaciones que han presentado los estímulos visualmente, se ha prestado mucha menos atención al estudio de las representaciones mentales y la forma de procesamiento en la memoria implícita y explícita cuando los estímulos se presentan en otras modalidades sensoriales. Este tipo de estudios son más bien una excepción. En el campo auditivo,

por ejemplo, se ha podido comprobar también la existencia de *priming* de repetición, así como también importantes disociaciones entre pruebas de memoria implícita y explícita (Schacter y Church, 1992; Church y Schacter, 1994). Más escasos son todavía los estudios sobre memoria implícita háptica, o la que se sirve de estímulos presentados a través del tacto (Ballesteros, Manga y Reales, 1994; Ballesteros, Reales y Manga, en este número; Wippich y Warner, 1989).

Antes de presentar la evidencia empírica existente sobre el *priming* intermodal y las hipótesis que se han propuesto para tratar de explicar este fenómeno, vamos a revisar las principales disociaciones encontradas entre las pruebas de memoria implícita y de memoria explícita.

Principales disociaciones entre tareas de memoria implícita y explícita

El estudio de las características de la memoria implícita, y su posible disociación de la memoria explícita, es un tema que viene interesando a los psicólogos cognitivos durante los últimos años. A nivel teórico, el tema más discutido es si realmente se puede hablar de dos sistemas de memoria diferentes (v.g., Squire, 1987; Schacter, 1987; Tulving y Schacter, 1990), o si lo que difiere son los procesos mentales que pone en marcha el observador ante la diferente demanda de ambos tipos de pruebas (v.g., Roediger, 1990; Roediger y Blaxton, 1987).

Un objetivo fundamental de la investigación ha sido el de descubrir las características de las representaciones mentales en las que se apoya la memoria implícita y la explícita. La forma más frecuente de actuación ha sido intentar comprobar cómo influyen en ambos tipos de memoria los cambios introducidos entre la fase de codificación (fase de estudio) y la fase de prueba de memoria (implícita/explicita). Una de las primeras variables que se manipularon fue el *tipo de*

codificación del material realizado por los observadores durante la fase de estudio. Se ha encontrado, por ejemplo, que mientras la codificación de la estructura de los objetos favorece la memoria implícita, la codificación elaborativa o semántica favorece la memoria explícita (Jacoby y Dallas, 1981; Reales y Ballesteros, 1999; Schacter et al., 1990; Thapard y Greene, 1994).

Otra variable estudiada ha sido el *intervalo de retención*. Los resultados de los estudios que han manipulado esta variable han mostrado que mientras la memoria explícita se deteriora progresivamente con el aumento del intervalo de retención, la memoria implícita es mucho más resistente al paso del tiempo que media entre la fase de estudio y la fase de prueba (Ballesteros, Reales, Carrasco y García, 1997, en revisión; Mitchell y Brown, 1988; Musen y Treisman, 1990; Reales y Ballesteros, en prensa).

Los estudios realizados con estímulos verbales y no verbales presentados visualmente han mostrado que la memoria implícita, evaluada a través del *priming* de repetición, alcanza sus niveles máximos cuando los estímulos presentados en la fase de estudio y los estímulos presentados en la fase de prueba son perceptivamente iguales. Así, la modificación de los atributos perceptivos disminuye, o puede incluso llegar a eliminar el *priming*. Por ejemplo, con estímulos verbales se ha encontrado que el *priming* disminuye cuando se cambia la tipografía del texto de la fase de estudio a la fase de prueba (Graf y Ryan, 1990; Roediger y Blaxton, 1987). Los estudios que han modificado el formato del estímulo (dibujos/palabras) también han encontrado mayor *priming* cuando el formato se mantiene constante que cuando varía (Durso y Johnson, 1979; Kirsner, Milech y Stumpf, 1986; Park y Gabrieli, 1995; Rajaram y Roediger, 1993; Weldon y Roediger, 1987). Incluso cuando se utiliza el mismo formato, la variación en los rasgos físicos produce efectos importan-

tes. En tareas implícitas consistentes en la identificación de fragmentos de dibujos, la variación del fragmento utilizado entre ambas fases del experimento elimina el *priming* (Snodgrass y Feenan, 1990; Srinivas, 1993), mientras que los cambios de ejemplar (piano de cola vs piano de pared) parecen reducirlo (Biederman y Cooper, 1992; Cave, Bost y Cobb, 1996; Srinivas, 1993).

A pesar de estas disociaciones, existe también evidencia en la literatura que sugiere que no todas las variaciones de los rasgos físicos de los estímulos reducen o eliminan el *priming*. Así, por ejemplo, no reducen el *priming* de estímulos no familiares los cambios en el tamaño (grande-pequeño) o en la orientación (derecha-izquierda) de estímulos pictóricos entre la fase de estudio y la fase de prueba (Cooper, Schacter, Ballesteros y Moore, 1992), como tampoco reducen estos cambios el *priming* de estímulos familiares (Biederman y Cooper, 1991a, 1992). Sin embargo, estos mismos cambios deterioran significativamente la memoria explícita evaluada a través de tareas de reconocimiento. Otros atributos perceptivos que no modifican el *priming* son las variaciones de color, de textura de las superficies o de iluminación de los dibujos. Por el contrario, con esos cambios empeora la memoria explícita (Cave y Squire, 1992; Cave et al., 1996; Srinivas, 1996). Estos resultados sugieren que las variaciones si no modifican la forma visual y la estructura de los objetos, no producen un deterioro en la memoria implícita.

Existe además otro conjunto de dimensiones perceptivas, como la rotación en el plano del dibujo de objetos no familiares (Cooper, Schacter y Moore, 1991) y de patrones bidimensionales (Ballesteros, Cooper y Reales, en preparación), así como los cambios importantes en la orientación y en la profundidad de objetos familiares y no familiares, (Biederman y Gerhardstein, 1993; Srinivas, 1993) que parecen deteriorar tanto la memoria implícita como la explícita.

Dado el papel central que desempeña el constructo de la atención en la psicología cognitiva, un tema que reviste considerable interés en la actualidad es cómo influye este proceso psicológico en la codificación y recuperación de los contenidos de la memoria, ya sea implícita o explícita. A pesar de su importancia este tema ha sido hasta el momento bastante poco estudiado. Los escasos trabajos existentes han estudiado generalmente el efecto que tiene sobre la codificación del material la atención dividida, y cómo influye ésta en la recuperación implícita y explícita. Estos trabajos han mostrado consistentemente que la codificación del material en condiciones de atención dividida produce un deterioro de la memoria explícita. Sin embargo, los resultados de las pruebas de memoria implícita han sido poco consistentes, ya que se ha encontrado que esta manipulación unas veces no influye en la memoria implícita (Ganor-Stern, Seamon y Carrasco, 1998, Exp. 1; Isingrini, Vazou y Leroy, 1995; Mulligan y Hartman, 1996; Parkin, Reed y Russo, 1990; Parkin y Russo, 1990) pero otras veces sí lo hace (Ganor-Stern et al. 1998, Exp. 2; Hawley y Johnson, 1991; Mulligan, 1997).

Estudios recientes (Ballesteros y Reales, 1998; Ballesteros, Reales, Carrasco y García, 1997, en revisión) han intentado comprobar cómo influye la atención selectiva en la memoria implícita y en la explícita. En estos estudios se manipuló la atención selectiva presentando en el centro del campo visual dos siluetas superpuestas de dibujos de objetos, uno en color verde y otro en color azul (ver, Rock y Gutman, 1981). Los observadores tenían que nombrar rápidamente el objeto que aparecía en color verde. Se evaluó la memoria implícita con una prueba de compleción rápida de fragmentos de dibujos (Reales y Ballesteros, 1999; Snodgrass, Feenan y Corkin, 1990) y la memoria explícita con una prueba de recuerdo libre. La atención selectiva a un objeto du-

rante la fase de estudio mejora ambos tipos de memoria, tanto la explícita como la implícita. La memoria implícita y explícita fueron mejores para los objetos atendidos que para los no atendidos. El recuerdo fue muy malo para los objetos no atendidos. Apareció además una disociación entre el *status* de la atención a la hora de la codificación y el intervalo de retención. La memoria implícita fue mejor para objetos atendidos que para los no atendidos. Además, mientras el *priming* para los objetos atendidos fue significativo incluso después de un mes, no lo fue para los objetos no atendidos. La memoria explícita para objetos atendidos disminuyó progresivamente en función del intervalo de retención. Además, el recuerdo para los objetos no atendidos no se diferenció de las intrusiones (elementos recordados que no fueron presentados durante la fase de estudio) en ninguno de los intervalos de retención. Este patrón de resultados no se debe a la contaminación de la memoria implícita ya que cuando se realizó la prueba de recuerdo después de la fase de estudio, sin prueba implícita interpolada, se obtuvieron resultados similares, aunque el número de estímulos recordados fue menor en todas las condiciones de retraso.

El efecto de la modalidad en la memoria implícita y en la explícita

A) Estudios realizados con estímulos verbales

Ya hemos señalado que, cuando varían ciertos atributos perceptivos entre la fase de estudio y la fase de prueba de memoria, suele desaparecer el *priming* de repetición. El efecto de especificidad, que se puede observar cuando cambia la modalidad perceptiva del momento de la codificación a la fase de prueba de memoria implícita, se conoce como *efecto de modalidad*. Los estudios intermodales vienen comprobando que el *priming* desaparece (o disminuye) con el cam-

bio de modalidad perceptiva. Estos estudios han utilizado, por lo general, estímulos de tipo verbal presentados visual y auditivamente. El diseño más frecuente ha consistido en dos grupos experimentales, realizando uno las dos fases del experimento en la misma modalidad perceptiva (grupo intramodal; por ejemplo, fase de estudio visual y fase de prueba visual), mientras el otro grupo realizaba cada fase del experimento en modalidades diferentes (grupo intermodal; por ejemplo, fase de estudio auditiva y fase de prueba visual). La facilitación observada en la primera condición constituye el *priming intramodal*, mientras que la obtenida en la segunda condición es *priming intermodal*. Se dice que existe efecto de la modalidad cuando el *priming* intermodal es inferior al *priming* intramodal. Estos resultados parecen sugerir que el cambio de modalidad perceptiva produce la desaparición, o la disminución del *priming* de repetición mientras que esta misma manipulación no suele influir en la memoria explícita (Bassili, Smith y McLeod, 1989; Graf, et al., 1985; Jacoby y Dallas, 1981; Kirner y Smith, 1974; McClelland y Pring, 1991; Rajaran y Roediger, 1993; Roediger y Blaxton, 1987; Srinivas y Roediger, 1990). Además, un estudio reciente realizado con estímulos verbales, presentados éstos auditiva y hápticamente, mostró que el *priming* intermodal tacto-audición fue más débil cuando se presentaron palabras auditivamente y la memoria implícita se evaluó con una prueba de compleción de palabras escritas en braille (Hamann, 1996).

Creemos, sin embargo, que, a pesar de ser pequeña la facilitación intermodal que se viene encontrando con materiales verbales, se trata de un efecto importante desde el punto de vista teórico, precisamente porque constituye una de las escasas variables que parecen eliminar el *priming*, o que reducen su magnitud. Jacoby y Dallas (1981) encontraron que el cambio de modalidad percep-

tiva produjo la desaparición del *priming*. Estos resultados sugieren la necesidad de la permanencia de los rasgos físico-perceptivos de los estímulos para que se produzca *priming* de repetición.

El efecto de modalidad tiene interés porque permite realizar inferencias sobre la naturaleza de las representaciones mentales que subyacen al *priming*, a la vez que constituye un rasgo característico de la facilitación de repetición a largo plazo (Kirsner et al. 1986). Mientras que el *priming* a largo plazo se reduce o elimina por un cambio de modalidad, por un cambio en el formato del estímulo o por una variación del idioma (Durso y Johnson, 1979), la *facilitación semántica*, o *priming* a corto plazo, parece insensible a estas mismas manipulaciones (Kirsner, Smith, Lockhart, King, y Jain, 1984; Vanderwart, 1984).

B) Hipótesis explicativas de los efectos con estímulos verbales

Se han propuesto varias hipótesis para tratar de explicar el efecto de la modalidad. Una de las primeras fue la *hipótesis lingüística*, la cual intenta explicar el efecto como una consecuencia de la puesta en marcha de procesos o representaciones lingüísticas. Es una explicación que ha tenido bastante aceptación dada la frecuencia con que en este tipo de estudios se han utilizado estímulos verbales.

Otra hipótesis que ha tenido gran aceptación ha sido la *fonológica*. Según Kirsner y Smith (1974), la persistencia de la facilitación cuando existen cambios de modalidad con estímulos verbales podría explicarse por la codificación fonológica, común al análisis de estímulos presentados ya sea auditiva o visualmente. En tareas verbales los observadores pueden pronunciar la palabra presentada en la fase de estudio de manera abierta o encubierta, por lo que una estrategia de pronunciación similar en la fase de

prueba podría facilitar el acceso al trazo fonológico original activado durante la fase de estudio. Aunque la hipótesis se formuló para explicar los resultados con estímulos verbales, también ha servido para utilizado para intentar explicar los resultados obtenidos con dibujos o con cualquier otro tipo de material que permita su denominación durante la fase de estudio.

McClelland y Pring (1991) han sugerido que el *priming* de repetición puede explicarse por la creación de un código fonológico, robusto y duradero, que puede funcionar incluso sin necesidad de un procesamiento articulatorio o auditivo. Ello es debido a la existencia de tres posibles rutas que conducen a la fonología: la ruta auditiva, la ruta articulatoria (subvocal) y las reglas de conversión ortográfico-fonológicas (Bowers, 1996). La ruta auditiva resulta una mera consecuencia de la audición de la palabra. En condiciones en las que no se presenta estimulación auditiva es posible llegar al componente fonológico a través de la ruta articulatoria proporcionada por la articulación subvocal. Cuando también esta ruta se encuentra bloqueada o inhibida (v.g., mediante supresión articulatoria), aún queda la posibilidad de utilizar la ruta que proporciona la correspondencia entre la ortografía y la fonología. Se supone que el *priming* es directamente proporcional al número de rutas de acceso al código fonológico compartidas entre las demandas de la tarea en la fase de estudio y en la fase de prueba. Esta hipótesis explicaría que la facilitación sea menor en condiciones intermodales que en condiciones intramodales, dado el menor número de rutas compartidas.

Jacoby, Toth y Yonelinas (1993), mediante el método de la disociación de procesos, también encontraron un efecto de modalidad que atribuyeron al componente automático. Las influencias automáticas en condiciones intramodales resultaron superiores a las producidas en condiciones inter-

modales. Lo interesante es que también en estas condiciones las influencias automáticas fueron estadísticamente significativas. La explicación tentativa, ofrecida por estos investigadores a la pequeña ventaja intermodal encontrada en el componente automático, es semejante a la de la hipótesis fonológica. Esto es, la clave perceptiva presentada durante la prueba de memoria puede dar lugar a la utilización de estrategias de denominación encubierta que permitan el acceso a la memoria de palabras escuchadas previamente. Aunque no especifican el tipo de acceso que puede producirse con la utilización de esta estrategia, suponen la existencia de un proceso de recuperación consciente. La principal predicción que se deriva de la hipótesis fonológica es que no debería producirse *priming* intermodal con pseudopalabras ya que, por definición, estos estímulos no poseen un componente fonológico previo que pueda activarse, sobre el que se sustente la facilitación. El único trabajo que ha evaluado esta posibilidad (Kirsner y Smith, 1974) no ha encontrado facilitación intermodal con pseudopalabras, pero sí facilitación intramodal. Estos resultados, aunque no han sido replicados, parecen apuntar a la existencia de una interacción entre modalidad y tipo de estímulo, a la vez que sugieren la probable independencia entre los componentes que subyacen al *priming* intramodal ya al intermodal.

Los resultados empíricos no parecen apoyar la hipótesis fonológica (Craik, Moscovitch y McDowd, 1994). La mayoría de los experimentos sobre el efecto de modalidad en tareas implícitas han utilizado la tarea de compleción grafémica o de compleción de trigramas de palabras en la modalidad visual. Sin embargo, los fragmentos presentes en estas tareas proporcionan una indicación pobre del sonido de la palabra completa, por lo que parece difícil que pueda producirse el acceso fonológico.

Kirsner y Smith (1974) han señalado también la posible incidencia de factores léxicos en el *priming* intermodal. La hipótesis léxica sostiene que el único referente común que puede explicar el *priming* intermodal es el componente léxico. Como el *priming* con materiales verbales exige el acceso previo a nodos de alto nivel, tales como morfemas o palabras, postulan estos investigadores que el factor responsable de la facilitación intermodal depende de la producción, activación o procesamiento de un elemento léxico durante la fase de estudio (Blaxton, 1989; Craik et al., 1994; McClelland y Pring, 1991; Richardson-Klavehn y Gardiner, 1996; Weldon, 1991); aunque la hipótesis aparece ya indicada en los primeros modelos de detección de palabras, véase Forster, 1976; McClelland y Rumelhart, 1981; Morton, 1969). Según Kirsner et al., (1984), el *lexicon*, o almacén de memoria permanente que traduce el estímulo a un código verbal, no es un sistema unitario, sino más bien un almacén múltiple. La existencia de memoria implícita expresada como *priming* intramodal se explicaría por un componente de memoria no implicado en el análisis léxico-semántico, previo al mismo. Por el contrario, el *priming* intermodal reflejaría la activación de información léxica, de carácter más abstracto. Dicha activación no sería específica de la modalidad aunque tampoco sería estrictamente conceptual.

La hipótesis léxica no puede explicar los resultados obtenidos con estímulos no verbales (Craik et al., 1994). Se ha encontrado que la probabilidad de nombrar un dibujo no influye en la magnitud de la facilitación (Weldon y Roediger, 1987). Sin embargo, la hipótesis léxica predice que aquellos estímulos pictóricos con mayor variabilidad en el nombre que elicitan (estadístico H de Snodgrass y Vanderwart, 1980) deberían mostrar menos facilitación que los estímulos con un pequeño número de respuestas léxicas. Por otra parte, y al igual que suce-

día con la hipótesis fonológica, la hipótesis léxica sólo puede aplicarse a estímulos familiares susceptibles de ser nombrados, pero no a estímulos no familiares para los que no exista entrada léxica. Esta hipótesis, por tanto, tampoco puede explicar los resultados de Kirsner y Smith (1974). Es posible que la información específica de la modalidad, responsable del efecto de modalidad, se retenga en un sistema de memoria distinto del *lexicon*.

La hipótesis más admitida hasta el momento para explicar el *priming* intermodal es la *hipótesis conceptual* (Bassili et al., 1989; Hashtroudi et al., 1988; Hirshman et al., 1990; Keane et al., 1991; Roediger y Blaxton, 1987). La hipótesis conceptual propone que la facilitación intermodal puede deberse a procesos dirigidos conceptualmente, en oposición a los procesos dirigidos perceptivamente. Esta hipótesis es consistente con la teoría del procesamiento apropiado a la transferencia (Roediger, 1990; Roediger y Blaxton, 1987). De acuerdo con esta teoría, cualquier prueba de memoria participa de procesos dirigidos conceptualmente y de procesos dirigidos por los datos en grado variable, dependiendo de factores específicos de la tarea. La teoría asume que incluso tareas como compleción gráfemica de palabras, compleción de trigramas de letras, o compleción de fragmentos (tareas dirigidas por los datos) incluyen también un componente dirigido conceptualmente. Dicho componente sería el responsable, entre otros efectos, del *priming* intermodal.

Los procesos dirigidos conceptualmente se inician a partir de una interpretación, conceptualización o hipótesis acerca de la estimulación que podría estar presente en la entrada estimular (Toth y Reingold, 1996). En consecuencia, los defensores de la hipótesis conceptual intentan encontrar evidencia confirmatoria induciendo sesgos en los mecanismos de procesamiento perceptivo y

de decisión. De este modo, cuando no existe solapamiento perceptivo entre los estímulos estudiados y los no estudiados, la existencia de *priming* indicaría que las tareas de memoria implícita no están completamente dirigidas por los datos. Esto es, parte del procesamiento realizado sería conceptual y se reflejaría en la magnitud de la facilitación intermodal. Richardson-Klavehn et al., (1994) encontraron que sólo se producía transferencia audición-visión en una tarea implícita de identificación perceptiva cuando los observadores utilizaban estrategias de recuperación intencional. Los rasgos semántico-elaborativos del trazo de memoria serían, según estos autores, los responsables del efecto de transferencia intermodal.

Hirshman et al., (1990), usando la tarea de identificación de fragmentos de dibujos, han encontrado facilitación conceptual. Sus resultados les llevan a ampliar la hipótesis conceptual sugiriendo dos tipos de representaciones conceptuales que apoyarían la facilitación, una *semántica perceptiva* y otra *semántica elaborativa*. La primera estaría implicada en aquellas tareas de memoria implícita que no muestran efectos del nivel de procesamiento, mientras que la segunda estaría implicada en tareas de memoria explícita (recuerdo libre), dependientes de la elaboración semántica. Según estos investigadores, la tarea de reconocimiento se beneficiaría de ambos tipos de representaciones. Sin embargo, existen resultados empíricos contrarios a la hipótesis conceptual. Por ejemplo, Craik et al., (1994), no encontraron efectos conceptuales en el *priming* intermodal en la tarea de compleción gráfemica de fragmentos de palabras utilizando el criterio de intencionalidad de la recuperación. Otros investigadores han obtenido resultados similares (Challis y Sidhu, 1993, Exp. 3; Challis et al., 1993) que no pueden explicarse con la hipótesis conceptual ni con la hipótesis de la contaminación por recuperación explícita.

Se han propuesto también otras hipótesis conceptuales particulares como la *hipótesis de la mediación de las imágenes mentales*. Esta hipótesis supone que la generación y utilización de imágenes mentales es un proceso conceptual similar a la utilización de procesos elaborativos y de generación (Roediger y Blaxton, 1987). El proceso de generación de imágenes es un proceso arriba-abajo, guiado conceptualmente (Farah, 1985, 1988; Kosslyn, 1980). De acuerdo con esta hipótesis, la facilitación de repetición intermodal se produciría por el proceso de mediación entre las modalidades que llevan a cabo las imágenes mentales (Farah, 1985, 1988; Graf et al., 1985; Hashtroudi et al., 1988; Jacoby y Witherspoon, 1982; Kosslyn, 1980; Roediger y Blaxton, 1987; Schacter y Graf, 1989). En este sentido, el *priming* intermodal sería un artefacto producido por la tendencia de los observadores a utilizar imágenes mentales (ya sean visuales o auditivas) durante la fase de estudio. Esta hipótesis supone un intento de mantener el supuesto de que la magnitud del *priming* se debe al solapamiento de procesos perceptivos ocurridos entre las fases de estudio y de prueba. Jacoby y Witherspoon (1982) propusieron una explicación similar. Los observadores utilizarían imágenes mentales visuales de las palabras que se les prestaron auditivamente, de forma que existiría un solapamiento perceptivo-sensorial entre la fase de estudio auditiva y la fase de prueba visual. Este solapamiento de procesos (o de información) podría servir como base de la facilitación intermodal. La menor facilitación de repetición intermodal (con respecto a la facilitación intramodal) se explicaría porque las imágenes mentales eliciten los mismos mecanismos que los procesos perceptivos pero a un nivel de activación inferior o implicando sólo a una parte de los mismos. Existen resultados empíricos que no apoyan la hipótesis de la mediación de las imágenes mentales (Graf et al., 1985;

Hirshman et al., 1990; Roediger y Blaxton, 1987). Así, por ejemplo, los resultados de Graf et al., (1985) con pacientes amnésicos plantean serios problemas a la hipótesis de la mediación de las imágenes mentales. Estos autores utilizaron condiciones en las que era mínimo el solapamiento de rasgos senso-perceptivos entre los estímulos presentados en la fase de estudio y las claves de recuperación presentadas en la fase de prueba. Sin embargo, a pesar de no existir solapamiento de información senso-perceptiva, obtuvieron facilitación incluso en pacientes amnésicos cuya actuación en tareas de memoria explícita mostró un efecto suelo.

Hashtroudi et al., (1988) durante la fase de estudio pidieron a un grupo de observadores que imaginaran la forma visual de la palabra que se presentaba auditivamente. Después, evaluaron su memoria implícita mediante una tarea de compleción de fragmentos de palabras. Los resultados mostraron que la actuación del grupo instruido explícitamente para que utilizaran imágenes mentales no se distinguió de la del grupo que sólo atendió a la modalidad auditiva. Sin embargo, es posible que los observadores en la condición de estudio auditivo utilizaran estrategias que implicaran la utilización de imágenes mentales de forma automática (Tanenhaus, Flanigan y Seidenberg, 1980). Si el grupo de comparación siguió una estrategia similar de forma automática podría explicarse que las instrucciones de imaginar mentalmente la palabra no tuvieron un efecto significativo. Por el contrario, la instrucción de utilizar imágenes mentales mejoró la actuación en la tarea de reconocimiento. Como los resultados disponibles hasta el momento sobre la hipótesis de la mediación de las imágenes mentales son discrepantes, no se puede generalizar y concluir que la mejora producida ocasionalmente en condiciones intermodales con instrucciones de utilizar imágenes mentales representa el fortalecimiento de una estrategia

utilizada también cuando no existen instrucciones para ello. La investigación deberá todavía separar los efectos perceptivos producidos por la utilización de imágenes mentales de los efectos conceptuales (mayor elaboración) que conlleva su utilización para poder aclarar las discrepancias existentes en la literatura.

Una preocupación importante en el campo de la memoria, implícita y explícita, es el grado en que las tareas indirectas reflejan exclusivamente memoria implícita. Es posible que los resultados obtenidos en estas tareas de memoria se encuentren contaminados por estrategias controladas, explícitas o conscientes de la memoria (Craik et al., 1994; Jacoby, 1991; Reingold y Merikle, 1988, 1990; Schacter et al., 1989; Toth et al., 1994). Así, por ejemplo, Craik et al., (1994) plantean la posibilidad de que, en la tarea de compleción de trigramas de letras, los participantes utilicen el inicio de la palabra como clave para recuperar información presentada en la fase de estudio. La tarea de memoria indirecta se convertiría de esta forma en una tarea de recuerdo señalado por inicios de palabras y la manipulación realizada en las instrucciones indirectas perdería su funcionalidad.

La *hipótesis de la contaminación*, en su forma extrema, ha propuesto la posibilidad de que una estimación de la contaminación por recuperación explícita venga dada por el grado de memoria implícita en condiciones intermodales. La diferencia entre la puntuación de facilitación de repetición intramodal e intermodal reflejaría la parte no contaminada, implícita o inconsciente. El componente de *priming* intramodal no se encontraría contaminado ya que los resultados experimentales indican que existe *priming* sin recuperación voluntaria (Richardson-Klavehn et al., 1994; Winnick y Daniel, 1970). Por el contrario, el componente de *priming* intermodal reflejaría recuperación voluntaria dado que este tipo de recuperación de-

pendería de información conceptual o semántica, independiente de la modalidad.

La *hipótesis de la contaminación por recuperación intencional* supone que este tipo de tareas no proporcionan estimaciones válidas de la magnitud de estas influencias inconscientes. De hecho, la posibilidad de la existencia de contaminación ha impulsado el desarrollo del método de la disociación de procesos introducido por Jacoby. Por ejemplo, Toth et al., (1994) estudiaron el efecto de dos variables conceptuales sobre pruebas indirectas de memoria y mostraron que tanto el nivel de procesamiento como la generación produjeron efectos significativos en la tarea de compleción de trigramas de letras, como habían encontrado otros investigadores (Bassili et al., 1989; Challis y Brodbeck, 1992; Hirshman et al., 1990; Toth y Hunt, 1990). Toth y sus asociados utilizando el método de la disociación de procesos sugirieron que los efectos se debían a la contaminación por recuperación consciente ya que las estimaciones del componente automático (a diferencia de las estimaciones del componente controlado) no se vieron influidas por ninguna de estas variables. Nótese, sin embargo, que esta hipótesis es ambigua, ya que en una tarea de memoria incidental la contaminación podría significar que los sujetos responden voluntaria y deliberadamente con estímulos presentados en la fase de estudio pero también podría significar que los sujetos son conscientes de que algunas respuestas proporcionadas en la fase de prueba se corresponden con estímulos presentados durante la fase de estudio, incluso aunque no intenten la recuperación voluntaria de dicha información. Richardson-Klavehn y Gardiner (1996) han propuesto que la facilitación intramodal se debe a la memoria involuntaria, consciente e inconsciente, mientras que la facilitación intermodal se debe a la memoria involuntaria, pero sólo consciente.

Los resultados empíricos tampoco han apoyado las predicciones de la hipótesis de la contaminación ya que si el *priming* intermodal se produjera realmente por la puesta en marcha de estrategias conscientes o controladas, debería ser sensible a la manipulación de la variable *niveles de procesamiento* (Craik y Tulving, 1975). Sin embargo, esta predicción no ha sido apoyada de manera consistente por los datos (v.g., Craik et al. 1994; Reales y Ballesteros, 1999). Esta hipótesis predice igualmente la existencia de una correlación significativa entre el *priming* intermodal y tareas explícitas, correlación que estaría ausente en el *priming* intramodal. Hirshman et al., (1990) realizaron varios análisis de correlación pero encontraron que éstos no fueron significativos. Esta hipótesis también predice una amplia variación en la magnitud del *priming* intermodal entre los distintos estudios, función del grado en que las condiciones experimentales permiten utilizar estrategias conscientes de recuperación; sin embargo, los resultados con estímulos verbales apuntan a que la magnitud del *priming* intermodal es muy consistente y tiende a ser aproximadamente la mitad del *priming* intramodal.

Memoria implícita y explícita de objetos presentados a la visión y al tacto: La hipótesis de la representación amodal

A diferencia de los estímulos verbales utilizados en la mayoría de los estudios intermodales, la investigación realizada en nuestro laboratorio durante años ha utilizado otros estímulos y otras modalidades sensoriales (Ballesteros, Manga y Reales, 1994; Ballesteros y Reales, 1995; Reales y Ballesteros, en prensa). Nuestros estudios, en un primer momento, tuvieron como principal objetivo estudiar la memoria implícita para objetos familiares y no familiares presentados a través del tacto activo en lugar de la visión (Ballesteros et al., 1994; Balleste-

ros y Reales, 1995; Ballesteros et al., en este número). Una vez mostramos la existencia de *priming* háptico, pensamos que para poder comprender el efecto de la modalidad era necesario comprobar cómo se codifica la información sobre los objetos del mundo real presentados a dos modalidades especialmente adaptadas para procesar información sobre la forma y la estructura. Estas modalidades son la visión y el tacto. La elección del tacto activo se debió, tanto a su capacidad para codificar la información que le llega a través de los receptores cutáneos y cinestésicos, como a las importantes semejanzas que se han observado en el procesamiento visual y háptico.

En varios estudios recientes sobre la percepción de la simetría (una propiedad estructural de la forma de los objetos) a través de la visión y del tacto, hemos mostrado semejanzas entre ambas modalidades perceptivas. Por ejemplo, el tacto, igual que la visión, es más preciso cuando se trata de detectar objetos no familiares simétricos que asimétricos (Ballesteros, Manga y Reales, 1997). En otro estudio con patrones realzados abiertos y cerrados (simétricos y asimétricos), hemos mostrado que la simetría bilateral es una propiedad de la codificación tanto para la visión como para el tacto. Los observadores realizaron una tarea de detección de la propiedad abierto/cerrado en patrones realzados, simétricos y asimétricos. Encontramos que, incluso cuando se requería la detección abierto/cerrado, la simetría de los patrones facilitó el procesamiento en el tacto cuando se proporcionó información de referencia centrada en el eje corporal (Ballesteros, Millar y Reales, 1998).

La hipótesis de la representación amodal podría explicar, a nuestro juicio, la facilitación intermodal haciendo referencia exclusivamente a procesos perceptivos. Esta hipótesis parte de la idea de que las tareas de memoria implícita están influidas por los cambios perceptivos, pero no por el proce-

samiento semántico. Por eso, asume que el *priming* refleja la naturaleza de los procesos y/o de las representaciones perceptivas de los que depende la identificación del estímulo. Recientemente hemos puesto a prueba tal hipótesis en una serie de experimentos. Nuestro razonamiento fue que el *efecto de modalidad* (falta de transferencia entre modalidades perceptivas) podría deberse a la presentación de estímulos a modalidades perceptivas especializadas en el procesamiento y codificación de diferentes tipos de información. Por ejemplo, mientras la percepción de palabras a través de la visión o del tacto (Easton, Srinivas y Greene., 1997; Hamann, 1996) genera una representación mental de tipo geométrico u ortográfico, la percepción de palabras a través de la modalidad auditiva genera una representación fonológica. La discrepancia en el tipo de información que utilizan ambas modalidades podría explicar el efecto de modalidad.

Es posible que la disminución, o la falta de transferencia intermodal observada en la literatura podrían depender de las modalidades elegidas por los investigadores para estudiar dicho efecto. La *hipótesis de la representación amodal* predice que el efecto de modalidad debería desaparecer, o al menos atenuarse significativamente, cuando se presente la estimulación a modalidades perceptivas capaces de procesar un mismo tipo de información. La idea que hemos contrastado experimentalmente ha sido la posibilidad de que, en las modalidades háptica y visual, el *priming* intermodal este mediado por representaciones estructurales de los objetos de tipo amodal, geométrico y, en cierta medida, abstracto. Como la estructura y la forma de un objeto es la misma ya se presente éste a la visión o al tacto, pensamos que debería activarse una única representación mental abstracta, o una única descripción estructural del objeto (Riddoch y Humphreys, 1987) cuando se presentara a una modalidad (v.g., visión), produciendo

facilitación cuando ese mismo objeto fuera presentado a la otra modalidad (v.g., tacto) durante la fase de prueba de memoria. Para poner a prueba esta hipótesis utilizamos objetos familiares (ver Figura 1), en vez de palabras o formas no familiares, por varias razones. Primero, existe notable solapamiento entre la información subyacente a la percepción del objeto de forma visual o háptica. Segundo, los objetos reales pueden reconocerse con elevado grado de precisión a través de claves estructurales. Tercero, tanto el sistema visual como el tacto activo son muy eficientes cuando tienen que interactuar con objetos tridimensionales (Ballesteros, 1994; Ballesteros, Manga y Reales, 1997; Klatzky, Lederman y Metzger, 1985). Finalmente, los objetos reales son ecológicamente válidos, cosa que no ocurre con las formas y objetos no familiares.



Figura 1. Ejemplos de objetos familiares utilizados en los estudios de memoria implícita y explícita, intermodal e intramodal

La ausencia o la disminución del *priming* intermodal encontradas en estudios previos pueden deberse a la falta de solapamiento entre el tipo de información estimular extraída a partir de las modalidades estudiadas. Cuando se utilizan palabras (presentadas al tacto o a la visión), la información registrada sería geométrica u ortográfica. Debido a que el tacto y la visión actúan sobre un mismo tipo de información, podría ser que la presentación de los objetos a una de estas modalida-

des produzca una representación amodal que pueda ser accesible por igual a partir de ambos sistemas perceptivos durante la realización de la prueba de memoria implícita. En cambio, la magnitud de la facilitación intermodal podrá ser comparable a la intramodal sólo cuando la representación amodal sea equiparable en ambas modalidades. Como la estructura del objeto permanece constante, tanto si se presenta a la visión como si se presenta al tacto, una sola representación mental de carácter abstracto (semejante a una descripción estructural del objeto) debería crearse después de percibir dicho objeto (Ballesteros y Reales, 1995). En la literatura sobre percepción, una descripción estructural se refiere a una representación mental del objeto de tipo volumétrico que especifica su forma global y su estructura (Riddoch y Humphreys, 1987). Nosotros hemos confirmado esta hipótesis en varios experimentos. En uno de ellos presentamos a dos grupos de observadores durante la fase de estudio 30 objetos familiares de forma visual (grupo de codificación visual), o háptica (grupo de codificación háptica) para que codificara la mitad de ellos (15 objetos) de manera superficial (valorando su volumen en una escala de 1 a 5). Los otros 15 objetos los estudiaron semánticamente (construyendo una oración en la que apareciera correctamente utilizado el nombre del objeto). Después de 5 minutos de una tarea distractora, se puso a prueba su memoria implícita en condiciones intramodales; esto es, cuando las dos fases del experimento se realizaron en la misma modalidad (grupo visión-visión y grupo tacto-tacto) o intermodales (grupo visión-tacto y grupo tacto-visión). La tarea implícita consistió en nombrar lo antes posible el estímulo presentado visual o hápticamente, de acuerdo con la condición experimental. En esta fase del experimento, a los objetos presentados durante la fase de estudio (objetos estudiados o antiguos) se añadieron otros tantos nuevos (objetos no estudiados). Los resultados más importantes fue-

ron que la identificación rápida de objetos a través de la visión o del tacto se vio igualmente facilitada en condiciones intermodales e intramodales. Esto es, los objetos presentados durante la fase de estudio se identificaron significativamente más deprisa que los no presentados, independientemente de que se hubieran presentado en las dos fases del experimento en la misma modalidad o en distinta modalidad. Además, la manipulación de los niveles de procesamiento durante la fase de estudio (codificación superficial frente a codificación semántica) no influyó en la magnitud del *priming*, ya que la facilitación fue semejante para los objetos estudiados superficial o profundamente. Este resultado es consistente con otros obtenidos en la modalidad visual con objetos no familiares (Schacter et al., 1990a, Exp.2) y con material verbal (Craik et al., 1994; Hamann, 1990).

La transferencia total encontrada entre modalidades (ver Figura 2) es compatible con la idea de que la memoria implícita intermodal para objetos del mundo real está mediada por las representaciones de los objetos que son de tipo presemántico, estructural y abstracto.

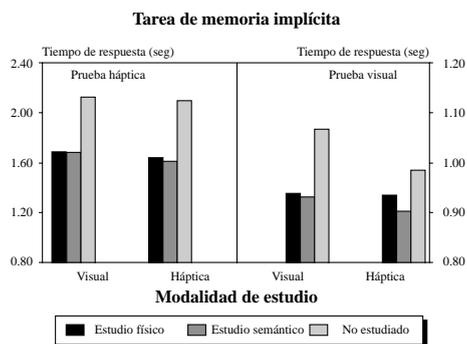


Figura 2. Tiempo de respuesta (en segundos) en la tarea de identificación rápida de objetos en las condiciones háptica y visual, en función del nivel de estudio (superficial, profundo y no estudiado). La coincidencia entre la modalidad de estudio y la modalidad de prueba de memoria no influyó en la transferencia intermodal ni en la intramodal (a partir de Ballesteros y Reales, 1995 y Reales y Ballesteros, 1999)

La literatura en el ámbito visual ha mostrado el carácter duradero de las representaciones estructurales (Schacter, Cooper y Delaney, 1990a). La transferencia total entre las modalidades visual y háptica fue replicada en otro experimento en el que participaron dos grupos de observadores. A un grupo se le presentó hápticamente, durante la fase de estudio, una serie de objetos; en cambio, dicha serie fue presentada al segundo grupo de forma visual. Ambos grupos codificaron los objetos de forma superficial. La memoria implícita se evaluó siempre a través de una prueba en la que los participantes tenían que nombrar lo más rápidamente posible objetos estudiados y no estudiados, presentados de uno en uno de forma visual. Una característica adicional del diseño consistió en que la mitad de los objetos estudiados y no estudiados se presentó inmediatamente después de la fase de estudio, mientras que la otra mitad se presentó después de un retraso de media hora, ocupada ésta en la realización de una tarea tipo Stroop. Los resultados replicaron totalmente los del experimento anterior. El *priming* en la condición intermodal (grupo tacto-visión) fue completo y semejante a la facilitación intramodal (grupo visión-visión), tanto en la condición inmediata como en la demorada (ver Figura 3). Estos resultados parecen sugerir que las representaciones sobre las que se apoya el *priming* intermodal son presemánticas y duraderas.

La memoria explícita se evaluó a través de una prueba de recuerdo libre. Los resultados fueron consistentes con la literatura sobre el tema mostrando que la repetición favorece el recuerdo que, a su vez, empeora con el paso del tiempo. Además, el estudio de los objetos a través del tacto favoreció el recuerdo en comparación con su estudio visual. Una explicación tentativa podría ser que la exploración háptica permite la codificación de ciertos atributos físicos como la textura, la temperatura o la dureza del objeto, atributos que podrían hacerlo más distintivo.

Nuestros resultados no se debieron a la contaminación de la memoria explícita ni a la activación de representaciones léxicas correspondientes a los nombres de los objetos, como demostró un nuevo experimento en el que los observadores en la fase de estudio tuvieron que identificar rápidamente objetos presentados a través del tacto. Su memoria implícita se evaluó a través de una prueba visual de compleción rápida de fragmentos de palabras. El resultado más importante fue que no se produjo *priming* cuando se cambió la estructura del estímulo (de objetos tridimensionales, explorados hápticamente, a las letras que componen sus palabras). Es interesante destacar que, según un cuestionario post-test, casi todos los participantes se dieron cuenta de que algunas palabras fragmentadas de la prueba de memoria denotaban objetos explorados a través del tacto al principio del experimento. Los observadores creían, también, que habían actuado mejor con estos estímulos que con los que no se repetían. Los resultados sugieren que el hecho de nombrar los objetos durante la fase de estudio (hipótesis léxica) no produce necesariamente *priming* intermodal, a pesar de que los observadores eran conscientes de que algunos estímulos se repetían.

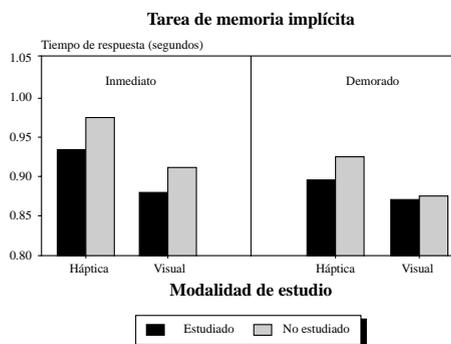


Figura 3. Tiempo de respuesta (en segundos) en la tarea de identificación de objetos familiares, tanto en condiciones intramodales (estudio y prueba visual) como intermodales (estudio háptico y prueba visual), en función del retraso entre la fase de estudio y la fase de prueba de memoria implícita (a partir de Reales y Ballesteros, 1999)

Principales teorías sobre la memoria intermodal e intramodal

Las dos teorías principales sobre memoria implícita y explícita, que son la teoría de la transferencia de procesamiento y la teoría de los sistemas de memoria, han asumido que el *priming* se trata de un fenómeno específico de la modalidad (i.e., Schacter et al. 1993; Roediger y McDermott, 1993). Sin embargo, es importante resaltar que los estudios sobre los que se han apoyado para realizar esta propuesta han utilizado normalmente estímulos verbales presentados de manera visual o auditiva. El patrón de resultados emergente de estos estudios intermodales es que el *priming* perceptivo disminuye, o se elimina totalmente, con el cambio de modalidad (Bassili et al., 1989; Graf et al., 1985; Hamann, 1996; Kirsner y Smith, 1974; Jacoby y Dallas, 1981; Roediger y Blaxton, 1987).

La observación de que el *priming* intermodal raramente llega a desaparecer del todo, cuando se introduce cambio de modalidad, parece sugerir que el efecto de la modalidad podría deberse a la falta de solapamiento entre la información estimular percibida en la fase de estudio y la percibida en la fase de prueba (Ballesteros y Reales, 1995). Los resultados recientes de nuestro laboratorio han mostrado, por primera vez, que la disminución del *priming* intermodal observada se debe al tipo de estímulos elegidos (sonidos y letras impresas) y al tipo de información al que se accede al procesar estos estímulos. Nuestra propuesta es que, aunque el *priming* es un fenómeno perceptivo, también es sensible a las características de alto nivel (más abstractas) de los objetos, tales como su forma y la interrelación entre partes constituyentes. Para probar esta hipótesis hemos utilizado objetos familiares, que pueden ser presentados a modalidades perceptivas como el tacto y la visión. Estas modalidades están especial-

mente adaptadas para interactuar con este tipo de estímulos. Los resultados de estos estudios han mostrado que, para este tipo de estímulos, el *priming* intermodal es similar al *priming* intramodal, pudiéndose excluir el efecto de la modalidad. Este *priming* tiene además un carácter presemántico ya que el nivel de procesamiento no influye en el *priming* intermodal ni en el intramodal. El *priming* intermodal y el intramodal son, además, igual de robustos después de un retraso. Todo ello sugiere que la memoria implícita intermodal para objetos reales está mediada por representaciones de los objetos, que son duraderas, presemánticas, estructurales, abstractas y de carácter amodal (Ballesteros y Reales, 1995; Reales y Ballesteros, en prensa; ver también Easton, Greene y Srinivas, 1997). En consecuencia, el *priming* de repetición no es específico de la modalidad, pero sí depende de rasgos estructurales de alto nivel como son la forma y la estructura de los objetos. Estos rasgos son esenciales para la identificación de los objetos; una vez percibidos, se originan descripciones estructurales de carácter amodal, a las que puede accederse a través de otra modalidad, sea la visión o el tacto.

El efecto de modalidad en la memoria implícita constituye una de las disociaciones más destacadas con respecto a las tareas de memoria explícita. Aunque la memoria explícita no está influida por los cambios en los rasgos físicos de los estímulos, debido a que en ellas prima la identidad conceptual del estímulo sobre la identidad senso-perceptiva, existen resultados que han puesto de manifiesto la existencia del efecto de modalidad en tareas de reconocimiento (Roediger y Blaxton, 1987; Snodgrass, Hirshman y Fan, 1996). Aunque las consecuencias teóricas de esta discrepancia están aún por concretar, es evidente existencia de una asimetría de resultados.

La falta de efecto del cambio de modalidad en tareas de memoria implícita, con material verbal presentado visual y auditivamente, se ha intentado explicar aludiendo a la existencia de procesos dirigidos perceptivamente y procesos dirigidos conceptualmente (Challis y Sidhu, 1993). Una tarea de memoria (ya sea implícita o explícita) que dependa de un procesamiento conceptual no debería mostrar efectos significativos del cambio de modalidad perceptiva, ya que la similitud relevante entre las claves presentes en las fases de estudio y de prueba es conceptual, no perceptiva. Por el contrario, cuando la tarea (implícita o explícita) dependa del procesamiento perceptivo, la similitud relevante será perceptiva, no conceptual. Sólo las tareas de memoria con un componente dirigido por los datos mostrarán efectos de la modalidad. En este sentido, es posible que aunque son básicamente conceptuales, las pruebas de reconocimiento y de recuerdo señalado (con claves incompletas pertenecientes al estímulo a recuperar) incluyan algún componente dirigido por los datos.

En el ámbito del procesamiento de palabras, algunos investigadores (Marsolek, Kosslyn y Squire, 1992) han propuesto que los fenómenos de memoria implícita, intramodal e intermodal, dependen de dos sistemas de memoria diferenciados anatómica y funcionalmente. Uno de estos sistemas sería un sistema específico de la forma de la palabra (subsistema específico de la forma visual), y otro sería un sistema abstracto o inespecífico (subsistema abstracto de la forma visual). El *efecto de modalidad* se explicaría asumiendo que en condiciones intramodales ambos sistemas facilitan la actuación, por lo cual la facilitación intramodal es de mayor magnitud. Sin embargo, en condiciones intermodales sólo estaría implicado el sistema abstracto.

Resumen y conclusiones

Resultados recientes de nuestro laboratorio han mostrado la existencia de facilitación intermodal (visión-tacto y tacto-visión) de la misma magnitud que la facilitación intramodal (visión-visión; tacto-tacto) en una tarea de identificación rápida de objetos. Estos resultados han supuesto la primera demostración de transferencia completa entre dos modalidades sensoriales especialmente adaptadas para interactuar con objetos. Estos resultados contrastan con los resultados anteriores, obtenidos preferentemente con materiales verbales presentados visual y auditivamente, que han informado de la desaparición o la disminución del *priming* como efecto del cambio de modalidad.

Las dos teorías más importantes que tratan de explicar las disociaciones entre las pruebas de memoria implícita y explícita, es decir, la explicación de los sistemas de memoria y la de la codificación adecuada a la transferencia, asumen la existencia del efecto de modalidad (Roediger y McDermott, 1993; Schacter et al., 1993). En el presente trabajo hemos revisado evidencia empírica reciente que sugiere que los resultados anteriores podrían deberse a la elección de estímulos y modalidades estudiadas. La transferencia intermodal total obtenida tanto cuando los objetos se codificaron superficial como semánticamente, junto con el resultado de que la facilitación entre modalidades perceptivas es duradera en el tiempo, sugieren que la memoria implícita intermodal visión-tacto depende de representaciones de los objetos, de carácter estructural y presemántico, duraderas y abstractas. Para explicar esta transferencia, o facilitación completa entre modalidades, hemos propuesto que es una descripción estructural comparable de un objeto real la que se activa después de su codificación a través de una u otra modalidad. Esta explicación adquiere sentido al tratarse de modalidades fi-

namente adaptadas al procesamiento de la forma y la estructura de los objetos, como ocurre con la visión y el tacto activo. De este modo, la representación del objeto, una vez activada durante la fase de estudio, produciría el *priming* intermodal observado.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica (DGICYT), Proyecto PB94-0393. J.M.R. está ahora en la Universidad Complutense de Madrid.

Referencias

- Ballesteros, S. (1994). *Psicología General. Un enfoque cognitivo*. Madrid: Universitas.
- Ballesteros, S., y Cooper, L. A. (1992, July). *Perceptual priming of two-dimensional patterns following visual presentation*. XXV International Congress of Psychology, Brussels.
- Ballesteros, S., Cooper, L.A., y Reales, J.M. (in preparation). Structural and episodic representations of two-dimensional novel shapes: Effects of symmetry and orientation.
- Ballesteros, S., Manga, D., y Reales, J. M. (1994, July). Implicit and explicit memory for familiar objects presented haptically. 23rd International Congress of Applied Psychology. Madrid, Spain.
- Ballesteros, S., Manga, D., y Reales, J. M. (1997). Haptic discrimination of bilateral symmetry in two-dimensional and three-dimensional unfamiliar displays. *Perception & Psychophysics*, 59, 37-50.
- Ballesteros, S., Millar, S., y Reales, J.M. (1998). Symmetry in haptic and in visual shape perception. *Perception & Psychophysics*, 60, 389-404.
- Ballesteros, S., y Reales, J. M. (1995, July). Priming of objects presented to vision and touch. Paper presented at the XXV Congreso Interamericano de Psicología, San Juan, Puerto Rico.
- Ballesteros, S., y Reales, J. M. (1998). Influencia de la atención en la memoria implícita y explícita. En J. Botella y V. Ponsoda (Eds.), *La atención : Un enfoque pluridisciplinar* (pp. 237-250). Valencia: Promolibro.
- Ballesteros, S., Reales, J. M., Carrasco, M., y García, E. (November, 1997). Implicit and explicit memory for attended and unattended objects at different delay conditions. Paper presented at the 38th Annual Meeting of the Psychonomic Society, Philadelphia, Pennsylvania.
- Ballesteros, S., Reales, J. M., Carrasco, M., y García, E. (en revisión). Selective attention effects on implicit and explicit memory for familiar objects at different delay conditions.
- Ballesteros, S., Reales, J. M., y Manga, D. (en este número). Implicit and explicit memory for familiar and novel objects presented to touch.
- Bajo, M. T. Puerta-Melguizo, M. C., y Gómez-Ariza, C. (en este número). Representación semántica y fonológica de dibujos y palabras: ¿Acceso a la información semántica y fonológica.?
- Bassili, J.N., Smith, M.C., y McLeod, C.M. (1989). Auditory and visual word stem completion: Separating data-driven and conceptually-driven processes. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41A, 439-453.
- Biederman, I., y Cooper, E. E. (1991a). Evidence for complete translational and reflectional invariance in visual object priming. *Perception*, 20, 585-593.
- Biederman, I., y Cooper, E. E. (1991b). Priming contour-deleted images: Evidence for intermediate representation in visual object recognition. *Cognitive Psychology*, 23, 393-410.
- Biederman, I., y Cooper E. E. (1992). Size invariance in visual object priming. *Perception*, 20, 585-593.
- Biederman, I., y Gerhardstein, P.C. (1993). Recognizing depth-rotated objects: Evidence for 3D viewpoint invariance. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 19, 1162-1182.
- Blaxton, T. A. (1989). Investigating dissociations among memory measures: Support for a transfer appropriate processing framework. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 657-668.
- Bowers, J. S. (1996). Different perceptual codes support priming for words and pseudowords:

Was Morton right all along? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 1336-1356.

Carrasco, M., y Seamon, J. G. (1996). Priming impossible figures in the object decision test: The critical importance of perceived stimulus complexity. *Psychonomic Bulletin and Review*, 3, 344-351.

Cave, C. B., Bost, P. R., y Cobb, R. E. (1996). Effects of color and pattern on implicit and explicit picture memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 639-653.

Cave, C. R., y Squire, L. R. (1992). Intact and long-lasting repetition priming in amnesia. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 509-520.

Challis, B. A., y Brodbeck, D. R. (1992). Levels of processing affects priming in word fragment completion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 595-607.

Challis, B. H., Chiu, C. Y., Kerr, S. A., Law, J., Schneider, L., Yonelinas, A., y Tulving, E. (1993). Perceptual and conceptual cueing in implicit and explicit retrieval. *Memory*, 1, 127-151.

Challis, B.H., y Shidu, R. (1993). Dissociative effect of massed repetition on implicit and explicit measures of memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 115-127.

Church, B.A., y Schacter, D.L. (1994). Perceptual specificity of auditory priming: Implicit memory for voice intonation and fundamental frequency. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 521-533.

Cooper, L. A., Schacter, D. L., Ballesteros, S., y Moore, C. (1992). Priming and recognition of transformed three-dimensional objects: Effects of size and reflection. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 43-57.

Cooper, L. A., Schacter, D. L., y Moore, C. (November, 1991). *Orientation affects both structural and episodic representations of three-dimensional objects*. Paper presented at the 32nd annual meeting of the Psychonomic Society, San Francisco, CA.

Craik, F.I.M., Moscovitch, M., y McDowd, J.M. (1994). Contributions of surface and conceptual information to performance on implicit and explicit memory tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 595-607.

Craik, F.I.M., y Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268-294.

Durso, F. T., y Johnson, M. K. (1979). Facilitation in naming and categorizing repeated pictures and words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 5, 449-459.

Easton, R.D., Greene, A.J., y Srinivas, K. (1997). Transfer between vision and haptics: Memory for 2-D patterns and 3-D objects. *Psychonomic Bulletin & Review*, 4, 403-410.

Easton, R.D., Srinivas, K., y Greene, A.J. (1997). Do vision and haptics shared common representations?: Implicit and explicit memory within and between modalities. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 153-163.

Farah, M. (1985). Psychophysical evidence for a shared representational medium for mental images and percepts. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114, 91-103.

Farah, M. (1988). Is visual imagery really visual? Ovelook evidence from neuropsychology. *Psychological Review*, 95, 307-317.

Foster, K. I. (1976). Accessing the mental lexicon. En R.J. Walker y F. Wales (Eds.) *New approaches to language mechanisms* (pp. 257-287). Amsterdam: North Holland.

Ganor-Stern, Seamon, J., y Carrasco, M. (1998). Explicit and implicit memory for novel three-dimensional objects require attention. *Memory and Cognition*, 26, 1187-1195.

Graf, P., y Ryan, L. (1990). Transfer-appropriate processing for implicit and explicit memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 978-992.

Graf, P., Shimamura, A.P., & Squire, L.R. (1985). Priming across category level: Extending the domain of preserved function in amnesia. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 386-396.

Graf, P., y Schacter, D. L. (1985). Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 501-518.

Hamann, S. B. (1990). Level of processing effects in conceptually driven implicit tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 970-977.

Hamann, S. B. (1996). Implicit memory in the tactile modality. Evidence from Braille stem-

- completion in the blind. *Psychological Science*, 1, 284-288.
- Hashtroudi, S., Ferguson, S.A., Rappold, V. A., y Chrosniak, L. D. (1988). Data-driven and conceptually-driven processes in partial-word identification and recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 749-757.
- Hawley, K. J., & Johnston, W. A. (1991). Long term perceptual memory for briefly exposed words as a function of awareness and attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17, 807-815.
- Hirshman, E., Snodgrass, J., Mindles, J., & Feenan, K (1990). Conceptual priming in word fragment completion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 634-647.
- Singrini, M., Vazou, F., y Leroy, P. (1995). Dissociations between implicit and explicit memory tests: Effects of age and divided attention on category exemplar generation and cued recall. *Memory & Cognition*, 23, 462-467.
- Jacoby, L.L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 513-541.
- Jacoby, L. L., y Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 306-340.
- Jacoby, L. L., y Whisperspoon, D. (1982). Remembering without awareness. *Canadian Journal of Psychology*, 36, 300-324.
- Jacoby, L. L., Toth, J. P., y Yonelinas, A. P. (1993). *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 139-154.
- Keane, M. M., Gabrieli, J. D. E., Fennema, A. C., Growdon, J. H., y Corkin, S. (1991). Evidence for a dissociation between perceptual and conceptual priming in Alzheimer's disease. *Behavioral Neuroscience*, 105, 326-342.
- Kirsner, K., Milech, D., y Standen, P. (1983). Common and modality specific processes in the mental lexicon. *Memory and Cognition*, 11, 621-630.
- Kirsner, K., Milech, D., y Stumpf, V. (1986). Word and picture identification: Is representational parsimony possible. *Memory and Cognition*, 14, 398-408.
- Kirsner, K., y Smith, M. C. (1974). Modality effects in word identification. *Memory and Cognition*, 2, 637-640.
- Kirsner, K., y Smith, M.C., Lockhart, R. S., King, M. L., y Jain, M. (1984). The bilingual lexicon: Language specific units in an integrated network. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 519-539.
- Klatzky, R. L., Lederman, S. J., y Metzger, V. A. (1985). Identifying objects by touch. *Perception & Psychophysics*, 37, 299-302.
- Kosslyn, S. M. (1980). *Image and mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Marsoleck, C. J., Kosslyn, S. M., y Squire, L. R. (1992). Form-specific visual priming in the right cerebral hemisphere. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A: Human Experimental Psychology*, 42A, 713-739.
- McClelland, A. G. R., y Pring, L. (1991). An investigation of cross-modal effects in implicit and explicit memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43A, 19-33.
- McClelland, A.G.R. y Rumelhart, D.E. (1981). An interactive activation model of context effect in letter perception: Part I: An account of basic findings. *Psychological Review*, 8, 375-407.
- Mitchell, D.B. (1993). Implicit and explicit memory for pictures: Multiple views across the lifespan. Em P. Graf y M.E.J. Masson (Eds.), *Implicit memory: new directions in cognition, development and neuropsychology* (pp. 171-190). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Mitchell, D. B., y Brown, A. S. (1988). Persistent repetition priming in picture naming and its dissociation from recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 213-222.
- Morton, J. (1969). The interaction of information in word recognition. *Psychological Review*, 76, 165-178.
- Mulligan, N. W. (1997). Attention and implicit memory tests: The effect of varying attentional load on conceptual priming. *Memory & Cognition*, 25, 11-17.
- Mulligan, N. W., & Hartman, M. H. (1996). Divided attention and indirect memory tests. *Memory & Cognition*, 24, 453-465.
- Musen, G., y Treisman, A. (1990). Implicit memory for visual patterns. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 127-137.
- Park, S. M, y Gabrieli, J. D. E. (1995). Perceptual and nonperceptual components of implicit memory for pictures. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 1.583-1.594.

- Parkin, A. J., Reid, T. K., y Russo, R. (1990). On the differential nature of implicit and explicit memory. *Memory and Cognition*, 18, 507-514.
- Parkin, A.J., y Russo, R. (1990). Implicit and explicit memory and the automatic/effortful distinction. *European Journal of Cognitive Psychology*, 2, 71-80.
- Rajaran, S., y Roediger, H. L. (1993). Direct comparison of four implicit memory tests. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 765-76.
- Reales, J.M., y Ballesteros, S. (1999). Implicit and explicit memory for visual and haptic objects: Cross-modal priming depends on structural descriptions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25, 644-663.
- Reingold, E. M., y Merikle, P. M. (1988). Using direct and indirect measures to study perception without awareness. *Perception and Psychophysics*, 44, 563-575.
- Reingold, E. M., y Merikle, P. M. (1990). On the inter-relatedness of theory and measurement in the study of unconscious processes. *Mind and Language*, 5, 9-28.
- Richardson-Klavehn, A., y Gardiner, J. M. (1996). Cross-modality priming in stem completion reflects conscious memory, but not voluntary memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 238-244.
- Richardson-Klavehn, A., Lee, G.M., Joubbran, R., y Bjork, R.A. (1994). Intention and awareness in perceptual identification priming. *Memory and Cognition*, 22, 293-312.
- Riddoch, M. J., y Humphreys, G. W. (1987). Picture naming. In G. W. Humphreys & M. J. Riddoch (Eds.), *Visual object processing: A cognitive neuropsychological approach* (pp. 107-143). London; Erlbaum.
- Rock, I., & Gutman, D. (1981). The effect of inattention on form perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7, 275-287.
- Roediger, H. L. (1990). Implicit memory: A commentary. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 28, 373-380.
- Roediger, H. L., y Blaxton, T. (1987). Effects of varying modality, surface features and retention interval on priming in word fragment completion. *Memory and Cognition*, 15, 379-388.
- Roediger, H. L., y McDermott, K. L. (1993). Implicit memory in normal human subjects. In H. Spinnler and F. Boller (Eds.), *Handbook of Neuropsychology*, vol. 8. (pp. 63-131). Amsterdam: Elsevier.
- Ruiz-Vargas, J. M., y Cuevas, I. (en este número) Priming perceptual versus priming conceptual y los efectos de los niveles de procesamiento en la memoria implícita.
- Schacter, D. L. (1987). Implicit memory: History and current status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 501-518.
- Schacter, D. L., Bowers, J., y Booker, J. (1989). Intention, awareness, and implicit memory: The retrieval intentionality criterium. En S. Lewandowsky y K. Kirsner (Eds.), *Implicit memory. Theoretical issues* (pp. 47-65). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schacter, D. L., Chiu, C. Y. P., y Ochsner, K. N. (1993). Implicit memory: A selective review. *Annual Review of Neuroscience*, 16, 159-182.
- Schacter, D. L., y Church, B. A. (1992). Auditory priming: Implicit and explicit memory for words and voice. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 915-930.
- Schacter, D. L., Cooper, L. A., y Delaney, S. M. (1990a). Implicit memory for unfamiliar objects depends on access to structural descriptions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 5-24.
- Schacter, D. L., Cooper, L. A., y Delaney, S. M. (1990b). Implicit memory for visual objects and the structural description system. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 28, 367-372.
- Schacter, D. L., y Graf, P. (1989). Modality specificity of implicit memory for new associations. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory, and Cognition*, 15, 3-12.
- Seamon, J. G., y Carrasco, M. (en este número). The effect of study time on priming possible and impossible figures in the object decision test.
- Seamon, J. G., Williams, P. C., Crowley, M. J., Kim, I. J., Langer, S. A., Horne, P. J., y Wisniewski, D. I. (1995). The mere exposure effect is based on implicit memory: Effects of stimulus type, encoding conditions, and number of exposures on recognition and affect judgments. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10, 711-721.
- Shimamura, A.P. (1989). Priming effects in amnesia: Evidence for a dissociable memory function. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38A, 619-644.
- Snodgrass, J. G., y Feenan, K. (1990). Priming effects in picture fragment completion: Support

for the perceptual closure hypothesis. *Experimental Psychology: General*, 119, 276-296.

Snodgrass, J. G., Hirsman, E., y Fan, J. (1996). The sensory match effect in recognition memory: Perceptual fluency or episodic trace? *Memory and Cognition*, 24, 367-383.

Snodgrass, J. G., y Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory, and Cognition*, 6, 174-215.

Squire, R. (1987). *Memory and brain*. New York: Oxford University Press.

Srinivas, K. (1993). Perceptual specificity in nonverbal priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory, and Cognition*, 19, 582-602.

Srinivas, K. (1996). Contrast and illumination effects on explicit and implicit measures of memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory, and Cognition*, 22, 1123-1135.

Srinivas, K., y Roediger, H. L. (1990). Classifying implicit memory tests: Category association and anagram solution. *Journal of Memory and Language*, 29, 389-412.

Tanenhaus, M. K., Flanigan, H. P., y Seidenberg, M. S. (1980). Orthographic and phonological activation in auditory and visual word recognition. *Memory and Cognition*, 8, 513-520.

Thapard, A., y Greene, R.L. (1994). Effects of level of processing on implicit and explicit tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory, and Cognition*, 20, 671-679.

Toth, J. P., y Hunt, R. R. (1990). Effect of generation on a word-identification task. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory, and Cognition*, 16, 993-1003.

Toth, J. P., y Reingold, E. M. (1996). Beyond perception: Conceptual contributions to unconscious influences of memory. En G. Underwood (Ed.) *Implicit cognition* (pp. 41-84). Oxford: Oxford University Press.

Toth, J. P., Reingold, E. M. y Jacoby, L. L. (1994). Toward a redefinition of implicit memory: Process dissociations following elaborative processing and self-generation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 290-303.

Tulving, E., y Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247, 301-306.

Tulving, E., Schacter, D. L., y Stark, H. A. (1982). Priming effects in word fragment completion are independent of recognition memory. *Experimental Psychology: Learning Memory, and Cognition*, 8, 336-342.

Vanderwart, M. (1984). Priming by pictures in lexical decision. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 67-83.

Warrington, E. K., y Weiskrantz, L. (1968). New method of testing long-term retention with special reference to amnesic patients. *Nature*, 217, 972-974.

Weldon, M. S. (1991). Mechanism underlying priming on perceptual tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 526-541.

Weldon, M. S., y Roediger, H. L. (1987). Altering retrieval demands reverses the picture superiority effects. *Memory and Cognition*, 15, 269-280.

Winnick, V. A., y Danuiel, S. A. (1970). Two kinds of response priming in tachistoscopic recognition. *Journal of Experimental Psychology*, 84, 74-81.

Wippich, W., & Warner, V. (1989). Auch Hände haben ein Gedächtnis: Implizite und explizite Erinnerungen und haptische Erfahrungen (Hands have a memory, too: Implicit and explicit memory for haptic object exploration. *Sprache und Kognition*, 8, 166-177.

Aceptado el 11 de marzo de 1999

