

**Psicología y Psicopedagogía**

Publicación virtual de la Facultad de Psicología y Psicopedagogía de la USAL

**Año V N° 15 - Noviembre del 2006**

**EVIDENCIA FUNCIONAL Y NEUROANATÓMICA DEL PROCESAMIENTO DEL EFECTO DE PRIMING DE REPETICIÓN**

Eugenia Razumiejczyk

Lic. en Psicología. Becaria de Doctorado del CONICET. Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad del Salvador (IIPUS)

E-mail: eugeniaraz@fibertel.com.ar

Guillermo Macbeth

Dr. en Psicología. Becario Posdoctoral del CONICET. Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad del Salvador (IIPUS)

Alfredo O. López Alonso

Dr. en Filosofía y Letras (orientación en psicología). Investigador Superior de CONICET. Director del Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad del Salvador (IIPUS)

CONICET en IIPUS

Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad del Salvador

Marcelo T. de Alvear 1314 (C1058AAV)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Teléfono: 48133404

## **EVIDENCIA FUNCIONAL Y NEUROANATÓMICA DEL PROCESAMIENTO DEL EFECTO DE PRIMING DE REPETICIÓN**

### **Resumen**

El propósito de este artículo es efectuar una revisión de los diferentes aportes teóricos en relación al efecto de priming de repetición. Se distingue entre la memoria explícita que hace referencia un tipo de memoria consciente que permite recordar experiencias previas y la memoria implícita que es recuperación no intencional de la experiencia previa que, sin que el sujeto sea consciente de que está experimentando un recuerdo, influencia su comportamiento actual. Los resultados sugieren una correlación neural del priming en el sentido de que el procesamiento perceptual de los estímulos es más eficiente luego de la exposición al estímulo produciendo tiempos de reacción más rápidos y requiriendo menos actividad neural en áreas cerebrales activadas para las tareas de desempeño. Diversos estudios han comprobado que los efectos de priming perceptual son equivalentes tras tareas de orientación semántica y no-semántica. Se define al Sistema de Representación Perceptual como aquel que subyace al efecto priming de repetición.

Palabras clave: memoria implícita-priming - correlación neural- Sistema de Representación Perceptual.

## **Introducción**

Estudios en pacientes con lesiones cerebrales fueron los fundamentos del conocimiento de la organización biológica de la memoria humana. Las lesiones produjeron déficits inesperados que proporcionaron las pistas sobre las regiones cerebrales que subyacen a los procesos de la memoria.

En 1953, Scoville operó a HM con el objetivo de mitigar sus graves ataques epilépticos, extirpándole una porción de las estructuras entre los sectores medios (interiores) de los lóbulos temporales de ambos lados del cerebro. Luego de la intervención, los ataques de HM remitieron y su estado de salud general mejoró, no obstante, la amnesia se manifestó de inmediato (Schacter, 1999). Así, HM proporcionó la primera prueba directa de que las estructuras del lóbulo temporal medio desempeñan una importante función en el recuerdo (Parkin, 1999). HM se encontraba imposibilitado de recordar eventos recientes, sin embargo, era capaz de efectuar satisfactoriamente las pruebas de priming de repetición (Fleischman, Vaidya, Lange & Gabrieli, 1997).

Keane, Gabrieli, Mapstone, Johnson & Corkin (1995) reportaron el caso de LM quien tenía una lesión del lóbulo occipital bilateral. Al comparar los procesos de memoria entre LH y HM, los autores mostraron una disociación entre el priming visoperceptual (deteriorado en LH e intacto en HM) y la memoria de reconocimiento (intacta en LH y deteriorada en HM). Existe evidencia de disociación entre las formas de memoria explícita e implícita (Schacter, 1995). La memoria explícita hace referencia un tipo de memoria consciente que permite recordar experiencias previas (Ruiz-Vargas, 2000; Schacter, 1995). Las pruebas típicas de laboratorio que la evalúan son las pruebas directas, tales como el recuerdo libre y el reconocimiento (Graf & Schacter, 1985). Por el contrario, la memoria implícita es recuperación no intencional de la experiencia previa que, sin que el sujeto sea consciente de que está experimentando un recuerdo, influencia su comportamiento actual. Este proceso es evaluado a través de tareas no intencionales, conocidas como pruebas indirectas (Schacter, 1999). El concepto de priming de repetición hace referencia a la influencia que tiene un

estímulo en el rendimiento subsiguiente del sistema de procesamiento en tareas indirectas (Schacter, 1995). El propósito de este artículo es efectuar una revisión de los diferentes aportes teóricos en relación a la memoria implícita, en general, y al efecto de priming de repetición, en particular.

### **Explicaciones funcionales y neuroanatómicas de la memoria implícita**

Existen diversos tipos de disociaciones. Tulving (1983) señala que la lógica de las disociaciones implica la manipulación de una sola variable y la observación de sus efectos comparados en dos pruebas diferentes. Si se comprueba que la variable manipulada ha afectado una prueba pero no otra, o que ha afectado la ejecución en ambas tareas pero en direcciones diferentes, se puede afirmar que se ha producido una disociación funcional. Cuando la variable independiente es una variable de sujetos, los efectos diferenciales que se producen en las dos pruebas son debido a una disociación neuropsicológica.

Warrington & Weiskrantz (1970) fueron los primeros en observar sistemáticamente la disociación de esta naturaleza estudiando pacientes amnésicos en comparación con participantes control. Los resultados mostraron que los amnésicos tuvieron un rendimiento notablemente peor que los controles en las pruebas de recuerdo y reconocimiento, sin embargo, no se observó diferencia significativa entre ambos grupos en las pruebas indirectas de memoria. Sin embargo, estos hallazgos fueron fuertemente discutidos dado que, además de recurrir a pruebas atípicas de memoria utilizadas hasta el momento (medidas indirectas), contradecían a la literatura y opiniones precedentes (Froufe, 1997).

Más recientemente, Squire, Ojemann, Meizin, Petersen, Videen & Raichle (1992) hallaron que luego de la exposición al estímulo en la fase de estudio, el proceso perceptual subsecuente en la fase de prueba es más eficiente, produciendo una respuesta más rápida y requiriendo menos actividad neural. Así, el priming ha sido estudiado tanto en sujetos normales, como en pacientes amnésicos, y se ha sugerido que refleja cambios en las áreas corticales de procesamientos sensoriales (Squire, 1987; Tulving & Schacter, 1990; Tulving, Kapur, Markowitsch, Craik, Habib & Houle, 1994) con el resultado de que el procesamiento de la información es más rápido y eficiente cuando el estímulo es presentado una segunda vez (Squire et al., 1992).

Tulving et al. (1994) mostraron que el decreciente flujo sanguíneo en las regiones temporales bilaterales pueden marcar los sustratos neurales del priming auditivo que

pueden complementar las regiones bilaterales de las regiones de la corteza occipitotemporal involucradas con el priming visual (Buckner, Petersen, Ojemann, Meizin, Squire & Raichle, 1995; Schacter, 1995; Schott et al., 2004; Squire et al., 1992). Los resultados sugieren una correlación neural de priming en el sentido de que el procesamiento perceptual de los estímulos es más eficiente luego de la exposición al estímulo produciendo tiempos de reacción más rápidos y requiriendo menos actividad neural en áreas cerebrales activadas para las tareas de desempeño (Buckner & Koutstaal, 1998; Squire, 1995). Estos hallazgos son consistentes con la idea de que, por un período de tiempo luego de la presentación de la palabra u otro objeto perceptual, menos actividad neural es requerida para procesar el mismo estímulo.

Diversos estudios han comprobado que los efectos de priming perceptual son equivalentes tras tareas de orientación semántica (procesamientos que apuntan al significado del estímulo) y no-semántica (procesamientos que apuntan al estímulo físico en sí mismo), por lo tanto, la variable de niveles de procesamiento no tiene efectos sobre la memoria implícita (Graf & Mandler, 1984; Parkin, Reid & Russo, 1990; Roideger & Blaxton, 1987). En un estudio, Graf & Mandler (1984) utilizaron tareas de orientación semántica (evaluar en una escala de 5 puntos lo agradable/desagradable de la palabra) y de orientación no-semántica (informar si dos palabras consecutivas compartían alguna vocal). Luego, administraron a los participantes una prueba de completar la raíz de la palabra (tarea implícita) y una prueba de recuerdo libre y reconocimiento (tarea explícita). Los resultados mostraron que los efectos de priming eran similares tras la tarea semántica y la no-semántica, de modo que menos actividad neural fue requerida para procesar el mismo estímulo, en contraste con las tareas de recuerdo y el reconocimiento cuyos resultados fueron significativamente más altos tras la tarea semántica. Así, la variable de codificación, es decir, la manipulación de los niveles de procesamiento, produce una disociación funcional entre las pruebas de memoria explícita e implícita (Craik & Lockhart, 1972). La ejecución en pruebas de recuerdo y reconocimiento es significativamente mejor tras la tarea de orientación semántica, es decir, tras procesamientos que apuntan al significado del estímulo (Craik & Tulving, 1975; Tulving et al., 1994).

Diversos autores explican la disociación entre la memoria explícita e implícita al postular la existencia de diferentes sistemas de memoria, de este modo, la variable de niveles de

procesamiento estaría reflejando la existencia de dos sistemas diferentes, uno de los cuales es sensible al procesamiento elaborativo (el sistema semántico) y que subyace a diversas pruebas de memoria explícita, y otro que sólo es afectado por cambios en las características físicas y superficiales del estímulo que da soporte a los efectos del priming (Tulving & Schacter, 1990). El *Sistema de Representación Perceptual* es el sistema de procesamiento que subyace al efecto priming de repetición observado en las pruebas implícitas. Este sistema se caracteriza por estar compuesto por subsistemas de memoria de dominio específico que procesa y representa la información sobre la forma y la estructura, pero no sobre el significado u otras propiedades asociativas de los estímulos (Schacter, 1994). Opera en un nivel presemántico, es decir, de procesamiento que no permite el acceso al significado de los estímulos; asimismo, involucra expresiones no concientes de la memoria de experiencias previas y dependen probablemente de mecanismos corticales (Schacter, 1995). Así, además del subsistema de palabra en forma visual, del subsistema de descripción estructural y del subsistema en forma auditiva, por implicación cabe suponer que habrá otros subsistemas encargados de otros tipos de estímulos, como los rostros y otras modalidades sensoriales como la táctil (Ballesteros, Reales & Manga, 1999), cenestésica, la olfativa (Koenig, Bourron y Royet, 2000) y, posiblemente, también la gustativa.

### **Conclusiones**

En el estudio de la memoria humana, existe evidencia de disociación entre las formas de memoria explícita e implícita (Schacter, 1995). Pacientes amnésicos con lesiones bilaterales en el sistema límbico, por ejemplo, en regiones medio-temporal o diencefálicas, tienen una normal o casi normal recuperación implícita de muchas clases de información a pesar de la recuperación explícita profundamente deteriorada (Baddeley, 1999).

Diversos hallazgos sugieren una correlación neural del priming en el sentido de que el procesamiento perceptual de los estímulos es más eficiente luego de la exposición al estímulo produciendo tiempos de reacción más rápidos y requiriendo menos actividad neural en áreas cerebrales activadas para las tareas de desempeño (Buckner & Koutstaal, 1998; Squire, 1995).

Asimismo, la variable de codificación, es decir, la manipulación de los niveles de procesamiento, produce una disociación funcional entre las pruebas de memoria explícita e implícita ( Craik & Lockhart, 1972). La ejecución en pruebas de recuerdo y reconocimiento

es significativamente mejor tras la tarea de orientación semántica ( Craik & Tulving, 1975; Tulving et al., 1994), mientras que los efectos de priming son equivalentes tras tareas de orientación semántica y no-semántica. Así, la variable de niveles de procesamiento no tiene efectos sobre la memoria implícita (Graf & Mandler, 1984; Parkin et al., 1990; Roideger & Blaxton, 1987).

En síntesis, existe, en la actualidad, evidencia que intenta brindar un importante apoyo a la explicación del procesamiento implícito de la memoria.

### **Referencias bibliográficas**

- Baddeley, A. (1999) *Memoria Humana. Teoría y práctica*. España: Mc Graw Hill.
- Ballesteros, S., Reales, J. & Manga, D. (1999) Memoria implícita y memoria explícita intramodal e intermodal: influencia de las modalidades elegidas y del tipo de s. *Psicothema, 11 (4)*, 831-851.
- Buckner, R. L. Petersen, S. E., Ojemann, J. G., Meizin, F. M., Squire, L. R. & Raichle, M. E. (1995) Functional anatomical studies of explicit and implicit memory retrieval tasks. *J.Neurosci., 15(1)*, 12-29.
- Buckner, R. L. & Koutstaal, W. (1998) Functional neuroimaging studies of encoding, priming, and explicit memory retrieval. *Proc.Natl.Acad.Sci.USA., 95*, 891-898.
- Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972) Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11*, 671-684.
- Craik, F. I. M. & Tulving, E. (1975) Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General, 104*, 268-294.
- Fleischman, D. A., Vaidya, C. J, Lange, K. L & Gabrieli, J. D. E. (1997) dissociation between perceptual explicit and implicit memory processes. *Brain and cognition, 35*, 42-57.
- Froufe, M. (1997) *El inconsciente cognitivo*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Graf, P. & Mandler, G. (1984) Activation makes words more accessible, but not necessarily more retrievable. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour, 23*, 553-568.
- Graf, P. & 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.

- Keane, M. M., Gabrieli, J. D. E., Mapstone, H., Johnson, K. A. & Corkin, S. (1995) Double dissociation of memory capacities after bilateral occipital-lobe or medial temporal lobe lesions. *Brain*, *118*, 1129-1148.
- Koenig, O., Bourron, G. & Royet, J.-P. (2000) Evidence for separate perceptive and semantic memories for odors: a priming experiment. *Chem. Senses*, *25*, 703-708.
- Parkin, A. J (1999) *Exploraciones en neuropsicología cognitiva*. Madrid: Panamericana.
- Parkin, A. J., Reid, T. K. & Russo, R. (1990) On the differential nature of implicit and explicit representations. *Psychological Review*, *99*, 322-348.
- Roideger, H. L. & Blaxton, T (1987) Effects of varying modalities, surface features and retention interval on priming in word fragment completion. *Memory and Cognition*, *15*, 379-388.
- Ruiz-Vargas, J. M. (2000) *La organización neurocognitiva de la memoria*. España: Anthropos.
- Schacter, D. L. (1994) *Priming and multiple memory systems: perceptual mechanisms of implicit memory*. Cambridge: MA: MIT Press.
- Schacter, D. L. (1995) Priming and multiple memory systems: perceptual mechanisms of implicit memory. En Schacter y Tulving (Eds.), *Memory Systems 1994* (pp. 233-268). Massachusetts: MIT Press.
- Schacter, D. L. (1999) *En busca de la memoria. El cerebro, la mente y el pasado*. Barcelona: SineQuaNon.
- Schott, B., Henson, R.N., Richardson-Klavehn, A., Becker, C., Thoma, V., Heinze, H.J. & Duzel, E. (2004) Redefining implicit and explicit memory: the functional neuroanatomy of priming, remembering, and control of retrieval. *PNAS*, *102*, 1257-1262.
- Squire, L. R. (1987) *Memory and brain*. New York: Oxford University Press.
- Squire, L. R. (1995) Declarative and nondeclarative memory: multiple brain systems supporting learning and memory. En Schacter y Tulving (Eds.), *Memory systems 1994*, (pp. 203-231) Massachusetts: MIT Press.
- Squire, L. R., Ojemann, J. G., Meizin, F. M., Petersen, S. E., Videen, T. O. & Raichle, M. E. (1992) Activation of the hippocampus in normal humans: a functional anatomical study of memory. *Proc.Natl.Acad.Sci.USA.*, *89*, 1837-1841.

- Tulving, E. (1983) *Elements of episodic memory*. Nueva York: Oxford University Press.
- Tulving, E. & Schacter, D. L. (1990) Priming and human memory systems. *Science*, 247, 301-306.
- Tulving, E., Kapur, S., Craik, F. I. M., Moscovitch, M. & Houle, S. (1994) Hemispheric encoding/retrieval asymmetry in episodic memory: Positron emission tomography findings. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 91, 2016-2020.
- Warrington, E. K. & Weiskrantz, L. (1970) Amnesic syndrome: consolidation or retrieval? *Nature*, 228, 629-630.