

## **EI EFECTO DE *PRIMING* Y SUS VARIANTES EXPERIMENTALES**

### **Eugenia Razumiejczyk**

Becaria de Doctorado del CONICET en el Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad del Salvador (I.I.P.U.S.). E-Mail: eugeniaraz@fibertel.com.ar

### **Alfredo O. López Alonso**

Investigador Superior del CONICET. Director del Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad del Salvador (I.I.P.U.S.). E-Mail: alalonso@ciudad.com.ar

### **Guillermo Macbeth**

Becario Posdoctoral del CONICET en el Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad del Salvador (I.I.P.U.S.). E-Mail: guillermo.macbeth@gmail.com

Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad del Salvador (I.I.P.U.S.)

Marcelo T. de Alvear 1314 (C1058AAV) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Tel: (011) 4813-3404

### **RESUMEN:**

El objetivo de este artículo es distinguir entre las variantes experimentales del efecto de *priming*. Se presentan y discuten las diferencias entre el *priming* perceptual, semántico, intramodal e intermodal. El *priming* perceptual es susceptible a las manipulaciones físicas de los estímulos, mientras que el *priming* semántico es afectado por manipulaciones del nivel de procesamiento. Los experimentos de *priming* intramodal presentan estímulos de la misma modalidad perceptual tanto en fase de estudio, como en fase de prueba. Los experimentos de *priming* intermodal, en cambio, presentan estímulos de modalidades diferentes. El estudio de las variantes experimentales del *priming* es pertinente desde el punto de vista de la psicología cognitiva dado que colabora con la comprensión de los procesos de la memoria implícita.

Palabras Clave: *priming* – variantes experimentales – memoria implícita

## THE PRIMING EFFECT AND ITS EXPERIMENTAL VARIANTS

### ABSTRACT:

The aim of this article is to distinguish between the experimental variants of the effect of priming. Conceptual differences between perceptual, semantic, across and within modal priming are presented and analyzed. The perceptual priming is susceptible to the physical manipulations of the stimuli, whereas the semantic priming is affected by the processing level of the manipulations. The within modal priming experiments present stimuli of the same perceptual modality in study phase and in test phase. In contrast, the cross modal priming experiments present stimuli of different modalities in study and test phase. The study of the experimental variants of the priming effect is pertinent for cognitive psychology since it collaborates with the understanding of the implicit memory processing.

Key words: priming - experimental variants - implicit memory

### Introducción

Los patrones de rendimiento en tareas de memoria fueron caracterizados como una disociación entre procesos de recuperación explícita e implícita (Ellis & Young, 1992; Schacter, 1995). La memoria explícita hace referencia a un tipo de memoria consciente que permite recordar experiencias previas de modo intencional o no intencional (Ruiz-Vargas, 2000; Schacter, 1995; Schott, Richardson-Klavehn, Heinze & Düzel, 2002; Schott, Henson, Richardson-Klavehn, Becker, Thoma, Heinze, & Düzel, 2004, 2005; Schott, Richardson-Klavehn, Henson, Becker, Heinze, & Düzel, 2006). Este tipo de memoria es evaluado a través de medidas directas en las que el participante conscientemente recupera el material presentado en la fase anterior del experimento. La memoria implícita, en cambio, 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 tipo de memoria es evaluado a través de medidas indirectas (Baddeley, 1999). El efecto de *priming* hace referencia a la influencia que tiene un estímulo en el rendimiento subsiguiente del sistema de procesamiento (Schacter, 1995). El

término *priming* es un concepto técnico de la psicología cognitiva que carece de una traducción precisa a la lengua española.

Frank, Van der Klaauw & Schifferstein (1993) señalaron que el proceso cognitivo de la percepción involucra numerosos juicios, de modo que producen una activación compleja de patrones sensoriales entre varias modalidades perceptivas. De este modo, la experiencia perceptiva del participante en las pruebas de memoria es multidimensional (Halpern, 2005; Rolls, 2004; Sekuler & Blake, 2002; White & Prescott, 2007). Así, el estudio de la facilitación perceptual o semántica, intramodal o intermodal es pertinente desde el punto de vista de la psicología cognitiva básica dado que permite realizar inferencias sobre la naturaleza de las representaciones mentales que subyacen a la memoria implícita.

### **El *priming* perceptual y el *priming* semántico**

Se distingue entre el *priming* perceptual y el *priming* semántico (Blaxton, 1989). El *priming* perceptual se expresa en pruebas indirectas en las que el procesamiento está determinado por las propiedades físicas de las claves del experimento, es un fenómeno pre-semántico que refleja la actividad del Sistema de Representación Perceptual (Tulving & Schacter, 1990). Este sistema de memoria de dominio específico 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). 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 otras modalidades sensoriales, como la háptica (Ballesteros, Reales & Manga, 1999), la olfativa (Koenig, Bourron & Royet, 2000; Köster, Van der Stelt, Nixdorff & Linschoten, 1997) y, posiblemente, también la gustativa (Razumiejczyk & López Alonso, en prensa; Razumiejczyk, Adrover, Macbeth & López Alonso, 2007).

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 (Brown & Mitchell, 1994; Hamann, 1990; Hirshman, Snodgrass, Mindes & Feenan, 1990; Parkin, Reid & Russo, 1990).

Craik & Lockhart (1972) distinguieron entre el procesamiento superficial y el procesamiento profundo. La información se codifica superficialmente cuando el procesamiento está en función de las características físicas del estímulo, mientras que el procesamiento profundo se efectúa a partir de la elaboración sobre su significado. Diversos estudios mostraron que la ejecución en las pruebas de recuerdo y reconocimiento es significativamente mejor tras la tarea de codificación profunda que tras la tarea de codificación superficial (Craik & Tulving, 1975; Tulving, Kapur, Markowitch, Craik, Habib & Houle, 1994). En contraste, la variable de los niveles de procesamiento no tiene incidencia en la memoria implícita (Brown & Mitchell, 1994; Hamann, 1990; Hirshman et al., 1990; Parkin et al., 1990).

Asimismo, se ha mostrado que el efecto de *priming* puede durar intervalos de días, semanas o meses para la lectura de texto invertido (Kolers, 1976) y para el desempeño de completar raíces de palabras (Sloman, Hayman, Otha, Law & Tulving, 1988). No obstante, el paso del tiempo entre la adquisición y la recuperación de los estímulos tiene una incidencia desigual en la memoria explícita (Froufe, 1997). En las disposiciones experimentales en las que se manipuló el intervalo de retención, el decaimiento en la recuperación de la memoria explícita resultó acelerado, mientras que el efecto de *priming* de una única presentación pudo persistir con poca pérdida durante horas, días (Cave & Squire, 1992) y hasta meses (Tulving & Schacter, 1990) tanto en participantes normales, como en amnésicos.

El *priming* semántico se manifiesta en pruebas indirectas en las que se requiere un procesamiento conceptual de los estímulos. Así, puede verse afectado por las operaciones de codificación semántica siendo apenas sensible a los cambios de las propiedades superficiales de la información. Refleja la actividad del sistema semántico de modo que el procesamiento de los estímulos y su recuperación implícita se encuentra en función de la organización semántica (Tulving & Schacter, 1990).

La disociación entre pruebas implícitas perceptuales y semánticas implica diferentes manipulaciones experimentales (Roediger & McDermott, 1993; Weldon, 1991). Las manipulaciones perceptuales, como por ejemplo, la presentación de estímulos físicamente distintos en la fase de estudio y en la

fase de prueba del experimento afectan a las pruebas implícitas perceptuales, mientras que las manipulaciones del nivel de procesamiento profundo afectan al *priming* semántico (Cabeza, 1994).

### **El *priming* intramodal y el *priming* intermodal**

En el estudio del efecto de *priming* intramodal, los estímulos presentados en la fase de estudio y en la fase de prueba del experimento se encuentran en la misma modalidad perceptiva. Así, se observa una facilitación en el procesamiento de los estímulos presentados en la misma modalidad. Por el contrario, en el estudio del efecto de *priming* intermodal, la modalidad perceptiva de los estímulos en la fase de estudio y en la fase de prueba es diferente (Ballesteros et al., 1999). Se observa un efecto de modalidad, esto es, un efecto de especificidad cuando se cambia la modalidad perceptiva del momento de la codificación de la fase de estudio a la fase de prueba del experimento. El efecto de modalidad pronostica que el *priming* intermodal es inferior al *priming* intramodal (McKone & Dennis, 2000). El efecto de modalidad puede deberse a la presentación de estímulos de modalidades perceptivas especializadas en el procesamiento y codificación de diferentes tipos de información (Ballesteros et al., 1999). Numerosos estudios han mostrado que el cambio de modalidad perceptiva produce una disminución del *priming* intermodal, mientras que no tiene influencia en los resultados del rendimiento de la memoria explícita (Rajaran & Roideger, 1993; Srinivas & Roideger, 1990). En general, los estudios que investigaron el *priming* intermodal han utilizado estímulos visuales y auditivos (Badgaiyan, Schacter & Alpert 1999; Hayman & Rickards, 1995) dado que, por un lado, se cuenta con abundante evidencia experimental acumulada sobre el efecto de *priming* intramodal en estas modalidades y, por otro lado, la preparación de los estímulos y su administración experimental resulta menos dificultosa.

Craik, Moscovitch & McDowd (1994) estudiaron el *priming* intermodal visual y auditivo, y compararon los resultados con el rendimiento de la memoria explícita. Los datos mostraron una ventaja de la codificación profunda por sobre la codificación superficial en la prueba explícita en consistencia con estudios previos (Craik & Tulving, 1975; Lockhart & Craik, 1990; Tulving et al.,

1994). En contraste, el *priming* intermodal no mostró diferencias en las condiciones de codificación profunda o superficial, sugiriendo una recuperación involuntaria de los estímulos presentados en la fase de estudio.

Por el contrario, Richardson-Klavehn & Gardiner (1996) mostraron la presencia de *priming* intermodal entre la visión y la audición, aunque en menor grado que el *priming* intramodal, en consistencia con McKone & Dennis (2000). No obstante, señalaron una contaminación de recuperación explícita en el *priming* intermodal influida por la codificación profunda de los estímulos. Sugirieron que el *priming* intermodal involucra procesos de recuperación involuntaria asociados con la memoria conciente. En este sentido, el *priming* perceptual intramodal refleja las operaciones del Sistema de Representación Perceptual que opera en ausencia de memoria voluntaria y conciente. El *priming* intermodal, en cambio, involucra componentes representacionales más abstractos que pueden producir la recuperación involuntaria reflejando representaciones léxicas (Weldon, 1991) o representaciones verbales que permiten la acumulación de la información entre estímulos de diferentes modalidades (Kirsner, Dunn & Standen, 1989).

Diversos estudios sostienen que las manipulaciones de la atención durante la codificación afecta el rendimiento en las pruebas de memoria implícitas perceptuales (Crabb & Dark, 1999; Mulligan & Hornstein, 2000). En contraste, se ha reportado evidencia que muestra que la codificación con atención dividida reduce la recuperación explícita pero no tiene incidencia en el efecto de *priming* (Bentin, Rutas & Hillyard, 1995; Jennings & Jacoby, 1993; Szymanski & MacLeod, 1996). Así, la atención dividida en la codificación de los estímulos debe reducir la contribución de la memoria explícita en el efecto de *priming* intermodal. En este sentido, Badgaiyan et al. (2000) estudiaron el *priming* intermodal entre la audición y la visión a partir de la codificación de los estímulos en situación de atención dividida y no dividida. Los resultados sugirieron que luego de completar la raíz de una palabra con la primera que se les venía a la mente, los participantes experimentaban un sentimiento de familiaridad con los estímulos presentados en la fase de estudio. Estas observaciones señalan que un procesamiento abstracto debe ocurrir en la condición de atención dividida y no dividida, en consistencia con los aportes de

Weldon (1991) y Curran, Schacter & Galluccin (1999). Estos hallazgos complementan los de Richardson-Klavehn & Gardiner (1996) dado que la memoria explícita involuntaria o el sentimiento de familiaridad se produce frente a los estímulos en el *priming* intermodal, aunque los resultados no mostraron recuperación consciente de los estímulos presentados en la fase de estudio en este experimento (Badgaiyan et al., 2000).

Lebreton, Desgranges, Laudeau, Baron & Eustache (2001) estudiaron el *priming* intramodal de imágenes en condición de codificación superficial e intermodal de imágenes y palabras en condición de codificación profunda. Los resultados mostraron la presencia de efecto de *priming* intramodal e intermodal, aunque el intramodal fue mayor, en consistencia con los estudios intermodales visuales y auditivos (Badgaiyan et al., 2000; Richardson-Klavehn & Gardiner, 1996). Estos datos sugieren la generalización de los procesamientos abstractos de los estímulos en el *priming* intermodal al dominio de las imágenes (Felser & Roberts, 2007).

Se ha estudiado el *priming* intermodal con otras modalidades sensoriales, como el tacto y el olfato. Ballesteros & Reales (1998) efectuaron un experimento intermodal entre la visión y el tacto activo. Presentaron a los participantes durante la fase de estudio una serie de objetos familiares de forma visual o háptica. Durante la fase de prueba, se evaluó la memoria implícita en condiciones intramodales e intermodales. La tarea consistía en nombrar lo más rápido posible el estímulo presentado. Los resultados mostraron que la identificación rápida de los estímulos estudiados a través del tacto o la visión se vio igualmente facilitada en condiciones intramodales e intermodales. Postularon que el tacto y la visión presentan diversas semejanzas en el procesamiento de la codificación perceptual, de modo que el *priming* intermodal está mediado por representaciones estructurales de los objetos de tipo amodal y geométrico. La presentación de los objetos en una de estas modalidades produce una representación amodal que puede ser accesible a ambos sistemas perceptivos durante la realización de la prueba de memoria implícita.

Koenig et al. (2000) estudiaron el *priming* intramodal del olfato e intermodal entre el olfato y la visión. Los resultados mostraron la presencia de un efecto de

*priming* intramodal. El procesamiento de los estímulos olfativos eran facilitados cuando éstos habían sido presentados previamente, en consistencia con los resultados de Degel & Köster (1999), Degel, Piper & Köster (2001) y Köster et al. (1997). Sin embargo, los datos no lograron mostrar el efecto de *priming* intermodal entre el olfato y la visión. Estos resultados pueden deberse al diseño de la tarea experimental dado que los participantes no efectuaron una prueba semántica sino perceptual, así, no se logró la activación de representaciones semánticas durante la fase de estudio del experimento. Estos datos son coherentes con estudios previos que señalan que el *priming* intermodal involucra componentes representacionales abstractos (Curran et al., 1999; Richardson-Klavehn & Gardiner, 1996; Weldon, 1991).

A partir de los estudios del *priming* intermodal, resulta pertinente investigar la memoria implícita en la modalidad gustativa. Estos nuevos aportes, junto con los estudios de las modalidades estudiadas, permitirían inferir sobre la naturaleza de las representaciones mentales que subyacen a la memoria implícita, así como aportar nuevas evidencias que permitan aclarar la discusión sobre la contaminación explícita en el *priming* intermodal.

## **Conclusiones**

Resulta pertinente distinguir entre las variantes experimentales del efecto de *priming* de repetición.

El *priming* perceptual y el *priming* semántico implican diferentes manipulaciones experimentales. Las manipulaciones perceptuales, como la modalidad de los estímulos, afectan a las pruebas implícitas perceptuales, mientras que las manipulaciones del nivel de procesamiento y la organización afectan al *priming* semántico.

Asimismo, se distingue entre el *priming* intramodal y el *priming* intermodal. En los estudios intramodales, los estímulos presentados en la fase de estudio y en la fase de prueba del experimento se encuentran en la misma modalidad perceptiva. Por el contrario, en el estudio del efecto de *priming* intermodal, la modalidad perceptiva de los estímulos en la fase de estudio y en la fase de prueba es diferente. El efecto de modalidad pronostica que el *priming* intermodal es inferior al *priming* intramodal.



Diversos estudios intermodales presentan resultados que discuten sobre la recuperación de los estímulos en la fase de prueba del experimento. Por un lado, los resultados muestran que el *priming* intermodal involucra procesos de recuperación involuntaria asociados con la memoria consciente. Sin embargo, otros experimentos señalan que involucra una recuperación explícita no intencional o un sentimiento de familiaridad con los estímulos presentados en la fase de estudio, aunque los resultados no muestran su recuperación consciente. Resulta pertinente investigar el efecto de *priming* en la modalidad gustativa dado que, junto con los estudios de las modalidades estudiadas, aportaría datos sobre la naturaleza de las representaciones mentales que subyacen a la memoria implícita, así como nuevas evidencias que permitan aclarar la discusión sobre la recuperación explícita no intencional o consciente en el *priming* intermodal.

## **Referencias**

- Baddeley, A. (1999). *Memoria Humana. Teoría y práctica*. Barcelona: McGraw-Hill.
- Badgaiyan, R.D., Schacter, D.L. & Alpert, N.M. (1999). Auditory priming within and across modalities: evidence from Positron Emission Tomography. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11, 337-348.
- Ballesteros, S. & Reales, J. (1998). Influencia de la atención en la memoria implícita y explícita. En J. Botella & V. Ponsoda (Eds.). *La atención: Un enfoque pluridisciplinar* (pp. 237-250). Valencia: Promolibro.
- Ballesteros, S., Reales, J. & Manga, D. (1999). Memoria implícita y memoria explícita intramodal e intermodal: influencia de las modalidades elegidas y del tipo de estímulos. *Psicothema*, 11(4), 831-851.
- Bentin, S., Kutas, M. & Hillyard, S.A. (1995). Semantic processing and memory for attended and unattended words in dichotic listening: Behavioral and electrophysiological evidence. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 54-67.
- Brown, A.S. & Mitchell, D.B. (1994). A reevaluation of semantic versus nonsemantic processing in implicit memory. *Memory & Cognition*, 22(5), 533-541.

Cabeza, R. (1994). A dissociation between two implicit conceptual tests supports the distinction between types of conceptual processing. *Psychonomic Bulletin and Review*, 1(4), 505-508.

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

Crabb, B.T & Dark, V.J. (1999). Perceptual implicit memory requires attentional encoding. *Memory & Cognition*, 27(2), 267-275.

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*, 104, 268-294.

Craik, F.I.M., Moscovitch, M. & McDermott, 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.

Curran, T., Schacter, D.L. & Gallucci, L. (1999). Cross modal priming and explicit memory in patients with verbal production deficits. *Brain & Cognition*, 39, 133-146.

Degel, J. & Köster, E.P. (1999). Odors: implicit memory and performance effects. *Chemical Senses*, 24, 317-325.

Degel, J., Piper, D. & Köster, E.P. (2001). Implicit learning and implicit memory for odors: the influence of odor identification and retention time. *Chemical Senses*, 26, 267-280.

Ellis, A. & Young, A. (1992). *Neuropsicología cognitiva humana*. Barcelona: Masson.

Felser, C. & Roberts, L (2007). Processing wh-dependencies in language: a cross-modal priming study. *Second Language Research*, 23, 9-36.

Frank, R.A., Van der Klaauw, N.J. & Schifferstein, H.N.J. (1993). Both perceptual and conceptual factors influence taste-odor and taste-taste interactions. *Perception & Psychophysics*, 54(3), 343-354.

Froufe, M. (1997). *El inconsciente cognitivo*. Madrid: Biblioteca Nueva.

Halpern, B.P. (2005). Temporal characteristics of human taste judgements as calibrations for gustatory event-related potentials and gustatory magnetoencephalographs. *Chemical Senses*, 30, 228-234.

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

Hayman, C.A.G. & Rickards, C. (1995). A dissociation in the effects of study modality on tests of implicit and explicit memory. *Memory & Cognition*, 23, 95-112.

Hirshman, E., Snodgrass, J.G., Mindes, J. & Feenan, K. (1990). Conceptual priming in fragment completion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 16, 634-647.

Jennings, J.M. & Jacoby, L.L. (1993). Automatic versus intentional uses of memory. Aging, attention, and control. *Psychological Aging*, 8, 283-293.

Kirsner, K., Dunn, J.C. & Standen, P. (1989). Domain-specific resources in word recognition. En S. Lewandowsky, J.C. Dunn & K. Kirsner (Eds.). *Implicit memory: Theoretical issues* (pp. 99-122). Hillsdale, NJ.: Erlbaum.

Koenig, O., Bourron, G. & Royet, J.P. (2000). Evidence for separate perceptual and semantic memories for odors: a priming experiment. *Chemical Senses*, 25, 703-708.

Kolers, P.A. (1976). Specificity of operations in sentence recognition. *Cognitive Psychology*, 1, 289-306.

Köster, E.P., Van der Selt, O., Nixdorff, R.R. & Linschoten, M.R.I. (1997). Olfactory imaging: a priming experiment. *Chemical Senses*, 22, 201-202.

Lebreton, K., Desgranges, B., Laudeau, B., Baron, J.C. & Eustache, F. (2001). Visual priming within and across symbolic format using a tachistoscopic picture identification task: a PET Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13, 670-686.

McKone, E. & Dennis, C. (2000). Short-term implicit memory: visual, auditory, and cross-modality priming. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7(2), 341-346.

Mulligan, N.W. & Hornstein, S.L. (2000). Attention and perceptual priming in the perceptual identification task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(3), 626-637.

Parkin, A.J., Reid, T.K. & Russo, R. (1990). On the differential nature of implicit and explicit representations. *Psychological Review*, 99, 322-348.

Rajaran, S & Roideger, H.L. (1993). Direct comparison of four implicit memory tests. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 765-776.

Razumiejczyk, E. & López Alonso, A. O. (en prensa). Disociaciones funcionales de la memoria y sustratos neuroanatómicos. *Psico Logos*.

Razumiejczyk, E. Adrover, J.F., Macbeth, G. & López Alonso, A.O. (2007). Evidencia neurofuncional de la disociación entre la memoria explícita e implícita. *Acta Psiquiátrica y Psicológica de América Latina*, 53(1), 23-33.

Richardson-Klavehn, A. & Gardiner, J.M. (1996). Cross-modality priming in ítem completion reflects conscious memory, but not voluntary memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3(2), 238-244.

Roediger, H.L & McDermott, K.B. (1993). Implicit memory in normal human subjects. En E. Boller & J. Grafman (Comp.). *Handbook of neuropsychology* (pp. 63-131). Amsterdam: Elsevier.

Rolls, E. T. (2004). The functions of the orbitofrontal cortex. *Brain and Cognition*, 55, 11-29.

Ruiz-Vargas, J. M. (2000). *La organización neurocognitiva de la memoria*. Barcelona: Anthropos.

Schacter, D.L. (1995). Priming and multiple memory systems: perceptual mechanisms of implicit memory. En D.L. Schacter & E. Tulving (Eds.). *Memory Systems 1994* (pp. 233-268). Massachusetts: MIT Press.

Schott, B., Richardson-Klavehn, A., Heinze, H. J. & Düzel, E. (2002). Perceptual priming versus explicit memory: dissociable neural correlates at encoding. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 578-592.

Schott, B., Henson, R. N., Richardson-Klavehn, A., Becker C., Thoma, V., Heinze, H. J. & Düzel, E. (2004). Redefining implicit and explicit memory: the functional neuroanatomy of priming, remembering, and control of retrieval. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102, 1257-1262.

Schott, B., Henson, R. N., Richardson-Klavehn, A., Becker, C., Thoma, V., Heinze, H. J. & Düzel, E. (2005). Redefining implicit and explicit memory: the

functional neuroanatomy of priming, remembering and control of retrieval. *Neuroscience*, 102, 1257-1262.

Schott, B., Richarson-Klavehn, A., Henson, R. N. A., Becker, C., Heinze, H. J. & Düzel, E. (2006). Neuroanatomical dissociation of encoding processes related to priming and explicit memory. *The Journal of Neuroscience*, 26(3), 792-800.

Sekuler, R. & Blake, R. (2002). *Perception*. New York: McGraw Hill.

Sloman, S.A., Hayman, C.A.G., Ohta, N., Law, J. & Tulving, E. (1988). Forgetting in primed fragment completion. *Journal of Experimental Psychology*, 14, 223-239.

Srinivas, K. & Roideger, H.L. (1990). Classifying implicit memory tests: category association and Azagra, solutions. *Journal of Memory and Language*, 29, 389-412.

Szymanski, K.F. & MacLeod, C.M. (1996). Manipulation of attention at study affects an explicit but not an implicit test of memory. *Consciousness & Cognition*, 5, 165-175.

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

Tulving, E., Kapur, S., Markowitch, H.J., Craik, F.I.M., Habib, R. & Houle, S. (1994). Neuroanatomical correlates of retrieval in episodic memory: auditory sentence recognition. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91, 2012-2015.

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

White, T.L. & Prescott, J. (2007). Chemosensory cross-modal stroop effects: congruent odors facilitate taste identification. *Chemical Senses*, 32(4), 337-341.