

APORTACIONES DE LA NEUROPSICOLOGÍA AL ESTUDIO DE LA MEMORIA SEMÁNTICA

Víctor M. Patiño

Facultad de Psicología

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Resumen

En este trabajo se analizan los principales modelos teóricos que se han formulado con respecto al tema de la organización del conocimiento conceptual en la memoria semántica. En particular, se analizan los modelos e hipótesis que se han generado desde la Psicología Cognitiva y como a partir de ellos se han formulado otros más desde el campo de la Neuropsicología. De manera central, se aborda el tema de los trastornos semánticos categorialmente específicos en pacientes con daño neurológico y cómo la descripción de tales casos ha conducido a la formulación de modelos teóricos que pretenden dar cuenta de cómo se organiza el conocimiento conceptual en el cerebro. El estudio de la memoria semántica requiere de un enfoque integrador, transdisciplinar, para el cual pueden resultar importantes los aportes hechos desde la Neuropsicología.

Abstract

This manuscript analyzes the main theoretical models on the organization of conceptual knowledge into the semantic memory. Specifically, the models and hypothesis from Cognitive Psychology and Neuropsychology are analyzed. A central topic in this analysis concerns the category specific semantic deficits observed in brain damaged patients, and the theoretical models proposed from the study of those cases to explain the organization of conceptual knowledge in

the brain. The study of semantic memory requires an integrative, transdisciplinary approach, and the contributions made from Neuropsychology may play an important role in this task.

Uno de los problemas que han llamado la atención de filósofos y científicos desde hace cientos de años es el de la capacidad que tiene el sistema cognitivo humano de adquirir, almacenar y recuperar los conocimientos sobre la realidad. Cuestiones tales como la organización y procesamiento de dichos conocimientos en el cerebro no han podido ser dilucidadas por completo en la actualidad.

A partir del trabajo de Tulving (1972), basado en las observaciones clínicas de pacientes con profundas alteraciones de la memoria a consecuencia de daño neurológico, se sabe en la actualidad que los conocimientos a los que se hace mención arriba están contenidos en un sistema específico de memoria de largo plazo llamado *memoria semántica*. De acuerdo con este autor, la memoria semántica contiene *los conocimientos que la persona tiene sobre el mundo, entre los que se incluyen los conceptos y el vocabulario, así como las reglas y fórmulas para su uso correcto*.

Particularmente, en el campo de la Psicología Cognitiva se han formulado modelos que intentan dar cuenta sobre el contenido y organización del conocimiento conceptual en la memoria semántica. Uno de los temas que se plantearon en este sentido fue el de la naturaleza de los conceptos en tanto que unidad básica en la que se representa el contenido de la información almacenada en la memoria semántica. Desde el punto de vista psicológico, un concepto es una unidad psicológica que constituye una categoría en la que se incluyen conocimientos de diferentes tipos respecto a los objetos incluidos en ella (Jahnke & Nowaczyk, 1998); se refiere al conjunto de representaciones

mentales que conforman una categoría (Murphy, 2002). Se diferencia del término *significado* en que este último es un término lingüístico que a su vez se refiere al contenido denotativo que tiene una palabra en una comunidad determinada.

Puede considerarse que, en general, ha predominado históricamente la concepción según la cual los conceptos pueden analizarse descomponiéndose en elementos constitutivos. Así, según el modelo clásico aristotélico, los conceptos se forman por los rasgos necesarios y suficientes para definirlo (Armstrong, Gleitman & Gleitman, 1983; Osherson & Smith, 1981). El modelo de prototipos, que se desarrolló a partir de las críticas hechas por Wittgenstein (1953) al modelo clásico, parte de que los conceptos están conformados por rasgos (Rosch, 1975). De ellos, los rasgos típicos son aquéllos que se encuentran en la mayoría de los ejemplares más comunes de la categoría, y a partir de cuyo parecido se asigna comúnmente un ejemplar nuevo a la misma (Rosch & Mervis, 1975; Rosch, Mervis, Gray, Johnson & Boves-Barem, 1976). De esta manera, el grado en el que un ejemplar corresponde con el prototipo de su categoría depende del número de atributos que comparte con él.

Un tercer modelo explicativo sobre los conceptos en Psicología es el conocido como modelo de ejemplares. Aunque similar al modelo de prototipos, se distingue de él en que mientras el prototipo de una categoría se define por un conjunto de rasgos característicos, que tienden a estar presentes en un número significativo de ejemplares de ella, el ejemplar, en cambio, es un representante específico de la misma, que se asume como ejemplo a partir del cual se categoriza (Medin & Shoben, 1988). A pesar de sus diferencias respecto al modelo de prototipos, este modelo no se aparta mucho de él, estando los procesos de categorización basados en la comparación de rasgos en ambos casos.

Cabe mencionarse que este tipo de modelos formales no explican todas las actividades categoriales de las personas. También se ha mostrado que la categorización a partir de criterios contextuales es frecuente en condiciones naturales (Barsalou, 1983, 1985). No obstante, e independientemente de lo anterior, puede considerarse que los conceptos tienen en los rasgos semánticos su elemento esencial. Cualquiera que sea el tipo de categorías sobre la que se haga el análisis, los procesos involucrados en el reconocimiento de ejemplares como miembros de ellas se basan en el análisis y la comparación de rasgos entre dichos ejemplares y la categoría misma, un prototipo o un ejemplar específico.

Los rasgos semánticos que definen un concepto son representaciones mentales referentes a atributos o características de los ejemplares agrupados en dicho concepto. El término representación se ha utilizado en las ciencias cognitivas para referirse a conjuntos particulares de símbolos que denotan objetos, fenómenos o cualidades del mundo. En este caso, el término símbolo no tiene una acepción lingüística, sino que se refiere a *“estados físicos de unidades de materia, tales como los chips en una computadora o las neuronas en el cerebro [que] simbolizan cosas en el mundo debido a que son accionados por dichas cosas a través de nuestros órganos sensoriales así como por lo que provocan una vez accionados”* (Pinker, 1997 p. 25). De este modo, el sistema cognitivo está, de acuerdo con esta aproximación, constituido por símbolos con base en los cuales se representan, entre otras cosas, los atributos o rasgos de los conceptos.

Paivio (1971; 1986; 1991) propuso que la cognición humana se caracteriza por la capacidad de procesar de manera simultánea y relativamente independiente dos grandes tipos de información: uno de tipo no verbal, que procesa información perceptivo-motora sobre los objetos y eventos percibidos y experimentados por el individuo, y el otro de tipo verbal, que incluye representaciones lingüísticas por medio de las cuales se pueden representar los

objetos y eventos que existen en el mundo. Este modelo teórico es conocido como “Teoría de la codificación dual”

Las representaciones contenidas en estos dos subsistemas cognitivos, a los que Paivio denomina “imágenes” y “logógenos” respectivamente, forman parte de los sistemas de memoria de largo plazo. Los primeros son representaciones tanto unimodales como multimodales, de carácter sensoriomotriz, que permiten la formación de imágenes de las cosas conocidas por el sujeto. Los segundos son representaciones lingüísticas, sobre todo del nivel léxico, que permiten tanto la inducción de la formación de una imagen como la evocación de elementos de significado (rasgos) de tipo abstracto, que no hacen referencia a las cualidades perceptibles de los objetos.

Con respecto a la organización del conocimiento conceptual en la memoria semántica y a los procesos cognitivos que tienen lugar durante su uso, el primer modelo ampliamente aceptado es el Quillian (1968), desarrollado posteriormente por Collins y Loftus (1975). Este modelo postula la existencia de una red, jerárquicamente organizada, compuesta de ligas entre conceptos. Estos se representan por medio de los nodos de dicha red y una serie de rasgos asociados a ellos. La relación entre un concepto y otros se verifica por medio de un proceso de activación de los nodos conectados entre sí. De esta manera, el acceso desde un concepto a los demás depende del nivel y dinámica de activación en el sistema. Con base en ello, cuanto mayor sea la distancia recorrida en la red, mayor será el tiempo de procesamiento, principio conocido bajo el término de *economía cognitiva*. Esto se muestra a través de los datos obtenidos en estudios en los que se midió el tiempo de procesamiento ante tareas que requieren de diferentes recorridos en la red semántica.

Aunque este modelo reticular constituyó una alternativa para el estudio de la forma como se procesa la información semántica, lo que se encontraba fuera del alcance de los modelos categoriales sobre la memoria semántica, tiene al

mismo tiempo la limitación de no explicar el fenómeno de la tipicidad. Por otra parte, no especifica los distintos tipos de información que pueden estar representados en los nodos de la red semántica, ni los pesos diferentes que ellos pueden jugar en el procesamiento semántico.

Más recientemente, se ha desarrollado el modelo de procesamiento distribuido en paralelo (Rogers y McClelland, 2004). Este modelo también plantea que el conocimiento conceptual contenido en la memoria semántica se encuentra organizado en rasgos distribuidos en una red. Sin embargo, a diferencia del primer modelo reticular mencionado líneas arriba, considera tanto el desarrollo de dicha red durante el aprendizaje como su deterioro a lo largo de los procesos degenerativos como condiciones que develan principios de organización del conocimiento en la red semántica. Uno de dichos principios es el de retroalimentación, que conduce al surgimiento de representaciones semánticas graduadas y que confiere propiedades dinámicas a la propia red.

En el contexto de la investigación sobre la memoria semántica en el campo de la Psicología Cognitiva, se han hecho aportes trascendentales a partir de los datos provenientes de las investigaciones empíricas llevadas a cabo en el campo de la Neuropsicología. Esta disciplina ha documentado trastornos semánticos en pacientes con secuelas de daño cerebral (principalmente por encefalitis por herpes simplex) o en casos de enfermedades degenerativas (v. Patiño Torrealva, 2007; Martínez Cuitiño, 2007).

En el campo de la Neuropsicología, los primeros estudios sistemáticos que fueron publicados sobre casos con alteraciones en la memoria semántica fueron los de Warrington (1975) y Warrington y Shallice (1979; 1984). Los casos reportados por estos autores tenían secuelas de encefalitis por herpes simplex, que les condicionaron lesiones extensas en los lóbulos temporales, y presentaban un déficit selectivo en el procesamiento semántico de ejemplares pertenecientes a categorías incluidas en el dominio de los seres vivos, con una

relativa preservación de los conocimientos semánticos referentes a objetos no vivos. La evidencia presentada en estos estudios sirvió como base para la formulación del primer modelo neuropsicológico sobre la memoria semántica: el *Modelo Perceptual/Funcional* (Warrington y Shallice, 1984).

Uno de los postulados básicos de este modelo es el que los sistemas neuronales que participan en el reconocimiento perceptivo y las acciones que se realizan con los distintos tipos de objetos también están involucrados en sus representaciones semánticas. De esta manera, el conocimiento sobre seres vivos se basa principalmente en representaciones semánticas de sus rasgos perceptuales, mientras que el de los objetos con función instrumental se basa en información motora y propioceptiva. Cada uno de estos subsistemas semánticos tendría sus correlatos neuronales independientes. Con base en ello se explica de que el daño en uno de estos sistemas neuronales afectara predominantemente y de manera selectiva el conocimiento de algunas de estas categorías específicas (v. Gainotti, 2004).

A partir de estos primeros reportes, se publicaron numerosos estudios en los que se han presentado casos de pacientes con lesiones cerebrales de distinta localización y que presentaban diferentes patrones de alteración categorialmente específica en el conocimiento conceptual. Se han descrito alteraciones específicas a este respecto en tareas de comprensión de palabras (Basso, Capitani & Laiacina, 1988; McCarthy & Warrington, 1988; Warrington & McCarthy, 1987). Por otra parte, también se han observado en tareas de identificación de dibujos (Charnallet, 1993; Hart, Bernt & Caramazza, 1985; Riddoch & Humphreys, 1987; Sacchett & Humphreys, 1992). Incluso, algunos trabajos las reportan en ambas (De Renzi & Luchelli, 1994; Farah, McMullen & Meyer, 1991; Sartori & Job, 1988; Sheridan & Humphreys, 1993; Silveri & Gainotti, 1988).

No obstante, se han documentado casos clínicos en los que las dificultades en el procesamiento semántico de atributos perceptibles se acompañan de una alteración categorialmente selectiva inversa a la que predice este modelo (por ejemplo, Laiacona, Capitani & Caramazza, 2003). Ello ha conducido a la formulación del *Modelo de Dominios Específicos* sobre la organización de la memoria semántica (Caramazza & Shelton, 1998; Caramazza, Hillis, Rapp & Romani, 1990; Caramazza, 2000; Forde, Francis, Riddoch, Rumiati & Humphries, 1997; Lambon Ralph, Howard, Nightingale & Ellis, 1998; Moss, Tyler, Durrant-Peatfield & Bunn, 1998).

De acuerdo con este modelo, existirían en la memoria semántica sistemas organizados en dominios, uno de los cuales sería el de los seres vivos, de indudable importancia evolutiva. Este dominio se habría formado durante la evolución para facilitar el conocimiento sobre los alimentos (plantas, frutas), así como de otros animales. Otro dominio sería el de los objetos y otro más el de los conoespecíficos (Santos y Caramazza, 2002). Las alteraciones categorialmente selectivas en la memoria semántica se producirían por daño selectivo en los sistemas neuronales correspondientes a uno de los dominios, y no serían explicadas con base en el procesamiento de atributos perceptibles o asociativos, como postulaba el *Modelo Perceptual/Funcional*.

Este modelo de *dominios específicos* no se centra, sin embargo, en el análisis de los mecanismos u operaciones de procesamiento semántico. Este mismo grupo de investigadores propusieron, con anterioridad a este modelo, una hipótesis denominada *Hipótesis de Contenido Unitario Organizado* (OUCH por sus siglas en inglés) (Caramazza, Hillis et al., 1990). De acuerdo con este planteamiento, la memoria semántica sería de carácter amodal y no estaría formada por subsistemas. Dentro de ese espacio común, el daño cerebral podría afectar el conocimiento de ejemplares pertenecientes a categorías específicas debido a que los rasgos semánticos de dichos ejemplares tienden a

co-ocurrir y, por tanto, se almacenan de manera próxima en este sistema semántico distribuido.

Siguiendo esta misma línea, un grupo de investigadores de la Universidad de Cambridge (Moss, Tyler y Devlin, 2002; Taylor, Moss y Tyler, 2007) plantearon recientemente el *Modelo de la Estructura Conceptual*. Estos autores parten de que ninguno de los modelos arriba expuestos puede dar cuenta de todos los datos que arrojan los estudios sobre trastornos selectivos de la memoria semántica. Por una parte, los pacientes que exhiben alteraciones en el procesamiento semántico de seres vivos no tienen una alteración absoluta en el procesamiento de rasgos perceptibles. Por el otro, tampoco tienen una conservación completa del conocimiento referente a cosas no vivas (por ejemplo, con frecuencia existe alteración en el procesamiento semántico de instrumentos musicales junto con el de seres vivos). Asimismo, parte de la observación de que los rasgos semánticos predominantemente afectados tienden a ser los distintivos y no los comunes a otros ejemplares.

De acuerdo con lo que este modelo propone, los conceptos se encuentran organizados en un sistema distribuido en diferentes regiones de la corteza, en el que se almacenan las diferentes propiedades semánticas. Este sistema no está dividido ni en subsistemas modalmente específicos ni en dominios o categorías; a diferencia de ello, contiene los rasgos o propiedades semánticas de diferentes ejemplares de categorías distintas distribuidas en diferentes regiones. Las alteraciones semánticas debidas a daño cerebral dependen de dos factores centrales: la distintividad de los rasgos semánticos y el grado de co-ocurrencia entre ellos. Los rasgos con alta frecuencia de co-ocurrencia son los que permiten identificar a las categorías, toda vez que los ejemplares de las mismas los comparten entre sí. A diferencia de ello, los rasgos distintivos, con poca frecuencia de co-ocurrencia con otros son los que identifican a ejemplares específicos. Ello explica por qué tiende a afectarse más el procesamiento

semántico a este nivel particular, conservándose generalmente el conocimiento al nivel categorial.

Por otra parte, este modelo muestra que entre los ejemplares de las categorías correspondientes a los seres vivos existe una mayor densidad de rasgos generales correlacionados, pero poca correlación con los rasgos distintivos. A diferencia de ello, en el caso de los objetos no vivos hay una gran cantidad de rasgos distintivos altamente correlacionados con otros rasgos, y sus rasgos generales son pocos y poco correlacionados. Con base en ello, este modelo predice que los trastornos categorialmente específicos para seres vivos se presentarán ante daño leve a moderado, que deja intactos a los rasgos generales, con mayor frecuencia de co-ocurrencia. En la medida en que el daño al sistema semántico sea mayor, se alterarán progresivamente los rasgos generales, altamente correlacionados, más abundantes en la categoría de seres vivos. Con ello, el patrón de alteración se invertirá hacia un cuadro en el que habrá mayores dificultades para el procesamiento semántico de objetos, que tienen un menor número de rasgos frecuentemente correlacionados, mientras que las categorías de seres vivos estarán comparativamente mejor conservadas.

En otros términos, un patrón de alteración categorialmente específica para seres vivos con mayor conservación para objetos se invertirá a mayor severidad en la alteración en la memoria semántica (Taylor, Moss y Tyler, 2007). Hasta ahora, esta predicción no ha sido confirmada plenamente por los datos de investigaciones empíricas, al haberse publicado casos con el patrón inverso ante niveles de severidad menor. Sin embargo, estos casos han sido producidos generalmente por lesiones masivas de los lóbulos temporales y no han sido progresivos. La investigación de casos con afectación progresiva del sistema semántico podrá poner a prueba esta hipótesis.

El estudio de los procesos mediante los cuales se incorporan conocimientos a la memoria semántica, así como la manera como se organizan y procesan en ella sigue siendo una asignatura pendiente para las Ciencias Cognitivas. Tanto la Psicología Cognitiva como la Neuropsicología han aportado datos importantes para la formulación de modelos teóricos explicativos para estos temas. Las Neurociencias Cognitivas también han aportado a esta empresa al publicarse una gran cantidad de estudios que dan cuenta de las bases cerebrales de diversas formas de procesamiento semántico. Sin embargo, el conocimiento científico sobre cómo conocemos, cómo almacenamos nuestros conocimientos, como los procesamos, los utilizamos e incluso cómo los perdemos en condiciones patológicas sigue siendo limitado. Es posible que la investigación desde una perspectiva transdisciplinar abra una brecha por la que pueda avanzarse significativamente en este problema, sin duda importante para profundizar en el conocimiento del hombre.

Referencias

- Armstrong, S.L., Gleitman, L.R. & Gleitman, H. (1983). What some concepts might not be. *Cognition*, 13, 263-308.
- Basso, A., Capitani, E. & Laiacona, M. (1988). Progressive Language Impairment without dementia: a case with isolated category specific semantic defect. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 51, 1202-1207.
- Barsalou, L.W. (1983). Ad hoc categories. *Memory and Cognition* 11, 211-27.
- Barsalou, L.W. (1985). Ideals, central tendency, and frequency of instantiation as determinants of graded structure of categories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition* 11, 629-54.
- Caramazza, A., Hillis, A.E., Rapp, B. & Romani, C. (1990). The multiple semantics hypothesis: multiple confusions? *Cognitive Neuropsychology* 7, 161-189.

- Caramazza, A. & Shelton, J. (1998). Domain-specific knowledge systems in the brain: The animate-inanimate distinction. *Journal of Cognitive Neuropsychology* 10, (1): 1-34.
- Charnallet, A. (1993). *Reconnaissance visuelle d'objets et agnosie. Revue critique de la littérature et étude de deux cas d'agnosie*. Tesis doctoral. Universidad de Grenoble. Francia.
- Collins, A.M. & Loftus, E.F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review* 82, 407-428.
- De Renzi, E. & Luchelli, F. (1994). Are semantic systems separately represented in the brain? The case of living category impairment. *Cortex* 30, 3-25.
- Farah, M.J., McMullen, P.A. & Meyer, M.M. (1991). Can recognition of living things be selectively impaired? *Neuropsychologia* 29, 185-193.
- Forde, E.M., Francis, D., Riddoch, M.J., Rumiati, R.I. & Humphreys, G.W. (1997). On the links between visual knowledge and naming: A single case study of a patient with category-specific impairment for living things. *Cognitive Neuropsychology* 14, 403-58.
- Gainotti, G. (2004). A metanalysis of impaired and spared naming for different categories of knowledge in patients with a visuo-verbal disconnection. *Neuropsychologia* 42, 299-319.
- Hart, J., Berndt, R.S. & Caramazza, A. (1985). Category-specific naming deficit following cerebral infarction. *Nature* 361, 439-440.
- Jahnke, J.C. & Nowaczyk, R.H. (1998). *Cognition*. Upper Saddle River, N.J. Prentice Hall.
- Laiacona, M., Capitani, E. & Caramazza, A. (2003). Category-specific semantic deficits do not reflect the sensory/functional organization of the brain: a test of the "Sensory Quality" hypothesis. *Neurocase* 9, 221-231.
- Lambon Ralph, M.A., Howard, D., Nightingale, G. & Ellis, A.W. (1998). Are living and non-living category specific deficits causally linked to impaired perceptual or associative knowledge? Evidence from a category-specific double dissociation. *Neurocase* 4, 311-38.

- MacCarthy, R. & Warrington, E. (1988). Evidence for modality-specific meaning systems in the brain. *Nature* 334, 438-430.
- Martínez Cuitiño, M.M. (2007). Teorías del conocimiento conceptual. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 9, 33-49.
- Medin, D.L. & Shoben, E.J. (1988). Context and structure in conceptual combination. *Cognitive Psychology* 20, 158-190.
- Moss, H.E., Tyler, L.K. & Devlin, J.T. (2002). The emergence of category-specific deficits in a distributed semantic system. En M.E. Forde & G.W. Humphreys (Eds.). *Category specificity in brain and mind*. New York. Psychology Press, pp. 85-114.
- Moss, H.E., Tyler, L.K., Durrant-Peatfield, M. & Bunn, E.M. (1998). Two eyes of a see-through: Impaired and intact semantic knowledge in a case of selective deficit for living things. *Neurocase* 4, 291-310.
- Murphy, G. (2002). *The big book of concepts*. Cambridge, Ma. MIT Press.
- Osherson, D.N. & Smith, E.E. (1981). On the adequacy of prototype theory as a theory of concepts. *Cognition* 11, 35-58.
- Paivio, A. (1971). Imagery and language. En S.J. Segal (Comp.), *Imagery: current cognitive approaches*. New York. Academic Press.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: a dual coding approach*. New York. Oxford University Press.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology* 45, 255-287.
- Patiño Torrealva, V.M. (2007). La memoria semántica: modelos neuropsicológicos y alteraciones a consecuencia de daño cerebral. *Revista de Neuropsicología* 2 (1), 10-17.
- Pinker, S. (1997). *How the mind works*. New York. Norton & Company Inc.
- Quillian, R. (1968). Semantic memory. En M. Minsky (Ed.), *Semantic information processing*. Cambridge. MIT Press.
- Riddoch, M.J. & Humphreys, G.W. (1987). A case of integrative visual agnosia. *Brain* 110, 1431-1462.

- Rogers, T.T. y McClelland, J.L. (2004) *Semantic cognition: a parallel distributed processing approach*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Rosch, E. (1975). Cognitive representations of semantic categories. *Journal of Experimental Psychology: General* 104, 192-233.
- Rosch, E. & Mervis, C.B. (1975). Family resemblances: studies in the internal structures of categories. *Cognitive Psychology* 7, 573-605.
- Rosch, E., Mervis, C.B., Gray, W.D., Johnson, D.M. & Boyes-Barem, P. (1976). Basic objects in natural categories. *Cognitive Psychology* 8, 382-439.
- Sacchett, C. & Humphreys, G.W. (1992). Calling a squirrel a squirrel but a canoe a wigwam: A category specific deficit for artefactual objects and body parts. *Cognitive Neuropsychology* 9, 73-86.
- Santos, L.R. & Caramazza, A. (2002). The domain-specific hypothesis: A developmental and comparative perspective on category-specific deficits. En M.E. Forde & G.W. Humphreys (Eds.). *Category specificity in brain and mind*. New York. Psychology Press, pp. 1-23.
- Sartori, G.. & Job, R. (1988). The oyster with four legs: A neuropsychological study on the interaction of visual and semantic information. *Cognitive Neuropsychology* 5, 105-132.
- Scoville, W.B. & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 20, 11-21.
- Sheridan, J. & Humphreys, G.W. (1993). A verbal-semantic category-specific recognition impairment. *Cognitive Neuropsychology* 10, 143-184.
- Silveri, M.C. & Gainotti, G. (1988). Interaction between vision and language in category-specific semantic impairment. *Cognitive Neuropsychology* 5, 677-709.
- Taylor, K.I., Moss, H.E. & Tyler, L.K. (2007). The conceptual structure account: A cognitive model of semantic memory and its neural instantiation. En J. Hart Jr. & M.A. Kraut (Eds.). *Neural basis of semantic memory*. Cambridge. Cambridge University Press, pp. 265-301.

- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. En E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of Memory*. New York. Academic Press.
- Warrington, E.K. (1975). The selective impairment of semantic memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 27, 635-657.
- Warrington, E.K. & McCarthy, R. (1987). Categories of knowledge. Further fractionations and an attempted integration. *Brain* 110, 1273-1296.
- Warrington, E.K. & Shallice, T. (1979). Semantic access dyslexia. *Brain* 102, 43-63.
- Warrington, E. & Shallice, T. (1984). Category specific semantic impairments. *Brain* 107, 829-854.
- Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical investigations*. Oxford. Blackwell.