

Revisión del estado actual del campo de la memoria semántica*

Herminia Peraita
Francisco Javier Moreno
UNED

Este trabajo pretende revisar el estado actual del campo de la memoria semántica, centrado principalmente en los enfoques teóricos que han surgido en estos últimos diez años en el marco de la Neuropsicología cognitiva, más en concreto, en el marco de los trastornos de memoria semántica causados por enfermedades neurodegenerativas. En primer lugar se aborda el tema de la naturaleza misma de la memoria semántica y sus posibles arquitecturas funcionales. Se exponen a continuación los marcos o modelos basados en modalidades específicas, el unitario o amodal y los de inspiración conexionista, así como los híbridos o mixtos generados a partir de los anteriores. Se aporta evidencia a partir de casos concretos que obligan a revisar y afinar unos y otros, para acabar exponiendo algunos de los trastornos de memoria semántica más frecuentes, señalando las dificultades metodológicas en este campo.

Palabras clave: memoria semántica, organización, deterioro, modelos, disociaciones.

This article discusses the current state of research and findings in the field of semantic memory. Emphasis is placed on the new Cognitive Neuropsychology theories that have emerged in the past decade on semantic memory dysfunction due to neurodegenerative diseases. The general nature of semantic memory and its functional structures are described along with modality-specific, unitary or amodal and connectionist models and combinations. We then cite findings from specific cases, and call for the revision or fine tuning of the models currently in use. Descriptions of some of the most frequent semantic memory dysfunctions follow, and the methodological problems are mentioned.

Key words: Semantic memory, organization, impairments, models, dissociations.

* Este trabajo se escribió durante el periodo sabático financiado por el Vicerrectorado de Investigación de la UNED durante el curso 2000-2001 en Montpellier y Londres. Es una ampliación de Peraita (2001), en J. Menor, H. Peraita y R. Elosúa (2001). Madrid: Trotta.
Correspondencia: UNED. Departamento de Psicología Básica 1. Ciudad universitaria s/n. 28040 Madrid. Correo electrónico: hperaita@psi.uned.es; fjmoreno@bec.uned.es

¿Qué es la memoria semántica? ¿De qué hablamos cuando hablamos de memoria semántica? ¿Hablamos del significado de las palabras, o quizá de las palabras mismas –como se admite en el reciente *The Oxford Handbook of Memory* (Tulving y Craik, 2000)–, de los objetos que nos rodean y de sus propiedades, de los conceptos, de acciones, estados y situaciones, de las personas (de su físico, rostro, forma de ser y comportarse), de hechos del pasado (históricos, políticos)? ¿Cuáles son sus componentes y subcomponentes? ¿Cómo está representada en el SNC? ¿Cuáles son los tipos de procesos en los que está implicada? ¿Qué entendemos por conocimiento personal del mundo en general, que parece ser que es lo que actualmente algunos autores siguen considerando como memoria semántica?

Si todo lo citado constituye el ámbito de la memoria semántica (a partir de ahora, MS) ¿cómo está organizado en nuestra mente o sistema semántico-conceptual? ¿Implica la MS una sola modalidad sensorial, la verbal, o varias –visual, auditiva, táctil, etc.–? En cualquier caso, lo que sí es seguro sean cuáles sean sus contenidos, es que deben estar altamente estructurados y organizados, y el análisis de esa estructura será uno de los principales objetivos de este artículo.

Antes de entrar en la temática propiamente dicha, vamos a dar una serie de datos de la bibliografía más reciente que consideramos significativos respecto al tema de la MS. En el 3^{er} Congreso Internacional de Memoria, ICOM 2001, no ha habido ni un solo simposium dedicado a la MS. Sin embargo, ha habido uno dedicado a la Categorización y dos a la temática relacionada con Neurociencia y Neuropsicología cognitiva (uno de ellos a las bases neurales de la estructura conceptual), lo cual, como dice Heit en la introducción al simposio sobre Categorización, implica un cambio notable respecto al Congreso Internacional de Memoria de hace cuatro años: ICOM 1996.

Por otra parte, en el ya citado *The Oxford Handbook of Memory* (Tulving y Craik, 2000), muy poco es lo que se dedica a la MS, y gira en torno a definiciones bastante clásicas. Paradójicamente, donde se aborda más explícitamente este tema en dicho libro es en el capítulo dedicado a Memoria en las demencias, en el de Trastornos selectivos de memoria y en Memoria en el envejecimiento, y decimos paradójicamente, porque parece que son los campos donde la MS encuentra hoy día un tratamiento más extenso. Por el contrario, en un libro también recientemente publicado que pretende ser de referencia para la Neuropsicología en lengua francesa –*Traité de neuropsychologie clinique* (Seron y Van der Linden, 2000)– y en los capítulos referidos a Evaluación de la memoria y evaluación de las demencias, el espacio dedicado a MS, comparado con el dedicado a otros sistemas de memoria, es mínimo. Se diría que casi marginal. Sin embargo, no sucede así en la propuesta de De Partz (2000), sobre reeducación y rehabilitación de trastornos léxico-semánticos donde se parte de un modelo de rasgos semánticos, ni en Charnallet y Carbonnel (2000), que defienden un sistema abstractivo de MS, en la línea de Caramazza, frente a su reducción a huellas de memoria episódica. Por último en Rapp (2001), de los tres capítulos que se dedican a la memoria, uno de ellos se dedica enteramente a la organización de la MS.

¿Qué significa este tratamiento tan desigual de la MS? ¿Que para algunos la MS como componente central de la memoria ha desaparecido de nuestro sistema cognitivo? Más bien podría decirse que su contenido se está desplazando, por una parte, hacia la memoria episódica, y, por otra parte, solapando con aquellos temas que aborda la literatura sobre Conceptos y Categorías y, desde luego, adquiriendo un papel central en el campo del deterioro debido a la edad y a trastornos neurodegenerativos. Como ejemplo de lo primero, hay cada vez mayor número de investigadores que consideran que no se pueden separar los datos, hechos, conocimiento del mundo en gene-

ral, de sus contextos de adquisición, y que, por tanto, no tiene sentido hablar de estos dos componentes de la memoria por separado, aunque hay otros autores que describen las diferencias -disociaciones- entre la pérdida de contenidos semánticos en la demencia semántica, y la pérdida de los episódicos en la amnesia retrógrada.

Hay que delimitar, por tanto, los contenidos y procesos que constituyen la entidad de la MS, precisar sus límites y alcance, para que tenga la entidad que siempre ha tenido en Psicología cognitiva, aun a sabiendas de que los límites de las categorías son por definición borrosos, y la MS no deja de ser una categoría más del conocimiento. Pero no todo tipo de información almacenada en la memoria es semántica. Consideramos que ni los hechos históricos, ni los personajes famosos, ni sus vidas, ni los lugares conocidos por el sujeto y tampoco los conocimientos escolares y los culturales pertenecen en sentido estricto a dicho ámbito aunque sí, probablemente, los significados que se pueden extraer/abstraer de ellos. En todo caso, pertenecerán al conocimiento enciclopédico o conocimiento del mundo que según entendemos no es lo mismo que la MS, aunque se solape en parte.

Sin embargo los significados de las palabras, las categorías del conocimiento, las relaciones entre conceptos (de inclusión, de identidad, de diferencia, de oposición, de solapamiento, de semejanza), pertenecen por derecho propio a este ámbito, tan complejo y difícil de asir, como lo es el tema mismo del significado en psicolingüística, filosofía del lenguaje y lógica, por no citar más que tres campos donde el tema del significado es central. La dificultad radica en que todo lo que acabamos de enunciar (mundo de significados) no surge del vacío, sino que se asienta en historias concretas de las personas, en contextos específicos espacio-temporales y culturales, y de ahí la dificultad de deslindar o separar los campos.

A pesar de estas matizaciones, los límites entre MS y conocimiento del mundo no parecen estar nada claros, y un ejemplo de ello se encuentra en la diversidad de pruebas de evaluación de la MS. Incluso, hay un cierto debate entre los psicolingüistas sobre si las palabras en sí, los llamados lemas, forman parte de este sistema. En realidad la problemática de si el procesamiento del significado de las palabras se solapa, o incluso implica el del léxico, es un tema sin resolver, aunque quizá los estudios de imágenes cerebrales -IRMF- podrán aportar algo de luz al mismo.¹

Por último, uno de los problemas que se presentan hoy día en este campo es hacer corresponder una definición de la MS de tipo psicológico (contenidos, procesos, estructura y organización) con una de tipo neurológico o neuropsicológico (estructuras neurales sobre las que se soportan dichos contenidos y estructura).

En este trabajo asumiremos como punto de partida, que será matizado a lo largo del mismo, la definición de Fung, Chertkow y Templeman (2000): *Semantic memory is a component of long-term memory which contains the permanent mental representation of our knowledge of objects, concepts, words and their meanings.*

Naturaleza y especificidad de la memoria semántica

La memoria a largo plazo (MLP) es un conjunto complejo de componentes y subcomponentes de organización y procesamiento de la información, sustentados por

1. Ver Nickels (2001) para un tratamiento muy completo y crítico sobre el nivel de representación semántico-conceptual y sobre la problemática que presenta la indefinición actual del concepto lema.

distintas estructuras cerebrales, es decir por distintos sustratos neuroanatómicos. Por ello, cuando una determinada lesión afecta selectivamente a una zona cerebral, el resultado es que a veces se ve afectado un único componente o subsistema de memoria, pudiendo quedar absolutamente indemnes los otros.

La dicotomía clásica en este ámbito es entre la llamada MLP declarativa o explícita (consciente, relacional), que se ocupa de recolectar, recordar y reconocer datos, hechos y acontecimientos, -es por tanto un sistema factual-, frente a la MLP no declarativa o implícita (no consciente), que es una memoria de habilidades, de hábitos, de rutinas aprendidas y que incluye también los fenómenos de *priming* y de condicionamiento clásico.

Hay evidencia neuropsicológica clarísima, procedente de pacientes amnésicos, respecto a las distintas bases cerebrales de estos dos componentes: de la declarativa es el hipocampo y diversas estructuras relacionadas, así como el lóbulo temporal medio y el diencefalo. Ninguna de estas estructuras soporta sin embargo la memoria procedimental, cuyas bases cerebrales están distribuidas en distintos centros y parecen ser múltiples.

La declarativa o explícita se puede dividir, siguiendo la propuesta de Tulving (1972), en episódica y semántica. Según Tulving (1972), la memoria episódica es la memoria autobiográfica que guarda los acontecimientos de nuestra vida pasada en el contexto témporo-espacial en que ocurrieron, y que podemos recuperar voluntaria y conscientemente. La MS, sin embargo, se refiere al conocimiento general del mundo y de los conceptos, no necesariamente relacionado con nuestra autobiografía de forma directa. Es un tipo de conocimiento más atemporal y genérico, y también más influido por patrones culturales. No hay acuerdo, sin embargo, como acabamos de decir, sobre si el conocimiento de las palabras como tales (la parte más lingüística de las mismas, el lema) pertenece o no al conocimiento semántico. Los psicolingüistas mantienen que el nivel léxico no es un nivel de representación conceptual, ni por tanto semántico, sino estrictamente lingüístico, y ahí radican muchos de los desacuerdos al interpretar determinados aspectos del deterioro semántico que veremos posteriormente.²

Las relaciones entre ambos tipos de memoria no están nada claras, y ni siquiera se sabe si esta distinción tiene validez biológica, es decir, si se sustenta en distintos soportes cerebrales, aunque es probable que sí. Parece ser que el soporte cerebral de la episódica es la formación hipocámpica pero que de alguna manera los lóbulos frontales están también implicados. Tulving (1995) se decanta por la existencia de cuatro componentes de la MLP: episódica, semántica, sistemas de representación perceptivos y memoria procedimental. Nosotros compartimos este enfoque en el que se siguen diferenciando ambos tipos de memoria (aunque puede consultarse Carbonnel, Charballet, David y Pellat, 1997, para una visión contraria). En pacientes con la enfermedad de Alzheimer (desde ahora EA) ciertos sistemas de memoria pueden estar selectivamente preservados: por ejemplo, los sistemas de representación perceptivos -de ahí que presenten un *priming* normal- y la memoria procedimental. Recordemos además que los pacientes de Alzheimer, cuando son sometidos a la

2. Según Nickels (2001), hay un componente o nivel de procesamiento basado en la semántica léxica (*lexical semantics*), que se ocupa de los aspectos léxicos del significado, y otro basado en la semántica conceptual (*conceptual semantics*), aspectos preverbales del conocimiento. Otra posibilidad que contempla es que la semántica léxica sea una parte del conocimiento conceptual. Sostiene que el nivel conceptual pre-verbal es imprescindible en los modelos de producción de palabras, pero que se evita siempre. Se cita sin jamás profundizar en él (p. 293), y analiza todas las posibilidades de procesamiento existentes para pasar del concepto a la producción de la palabra.

prueba de dar definiciones genéricas de categorías semánticas, tienen dificultades al proporcionar atributos o propiedades genéricas que caractericen dichas categorías, sin remontarse a determinados contextos autobiográficos en que tuvieron relaciones vivenciales con determinados objetos o seres vivientes.

Organización y arquitectura cognitiva

Desde la Neuropsicología y Neurociencia cognitiva, que es el marco que adoptaremos para abordar este apartado, se han propuesto una serie de hipótesis que dan lugar a varios modelos o concepciones teóricas diferentes importantes a la hora de analizar e interpretar los déficit de MS. En general, estos modelos surgen de abajo a arriba, es decir se generan a partir del estudio de casos de pacientes con problemas semánticos debidos a diferentes tipos de lesiones en el SNC, y su origen cronológico hay que situarlo en los primeros trabajos de Warrington (1975).

Estos modelos son los siguientes:

1º. *En función de las modalidades sensoriales específicas de acceso* (Shallice, 1988): habría por tanto una memoria visual, una verbal, una auditiva, etc., aunque la dicotomía básica en este modelo es entre la modalidad verbal y la visual. Es la línea de trabajo del grupo de Warrington, Shallice y McCarthy.

2º. *Memoria semántica unitaria amodal* (Caramazza, Hillis, Rapp y Romani, 1990), a la que se puede acceder desde cualquier modalidad sensorial: *Organization Unitary Content Hypothesis* (OUCH). Esta teoría se ve completada últimamente por la teoría específica de dominio *-domain-specific theory-* (Caramazza y Shelton, 1998), que pretende abordar las disociaciones categoriales desde un marco explicativo adecuado.

Pero el cuadro es más complejo, pues hay otros modelos derivados de los anteriores o que son combinación de los mismos.

3º. *Modelo híbrido de Chertkow, Bud y Caplan* (1992) que propone la existencia de dos sistemas semánticos centrales pero diferenciados por el tipo de información en lugar de por modalidades de acceso: a) Un sistema de «identificación semántica» que representa el conocimiento necesario y suficiente para identificar un objeto (viviente o no viviente) y para activar su nombre basándose en sus características perceptuales y funcionales. b) Un sistema de representación semántica propiamente dicho. Este sistema sería de naturaleza amodal y almacenaría la información enciclopédica y asociativa.

4º. *Modelos basados en la existencia de interacciones entre tipos de modalidades y tipos de rasgos* (*visoperceptual: modalidad visual/rasgos perceptuales*) o *entre modalidades y tipos de categorías conceptuales* (*visual/seres vivos*). Este tipo de explicación surge a partir de los trabajos de corte conexionista de Farah y McClelland (1991), que simulan en un sistema artificial las disociaciones semánticas categoriales citadas. Verificaron empíricamente la hipótesis que supone una organización de la MS a partir de rasgos de tipo perceptual-visual y funcional, y asumieron, además, que la presencia o representación proporcional de cada uno de estos dos tipos de rasgos en las categorías de seres animados e inanimados respectivamente, era lo suficientemente significativa como para poder establecer una asociación entre tipos de rasgos y tipos de categorías, lo cual les permitió fundamentar la interacción modalidad/categoría. La crítica de Caramazza y Shelton (1998) y Shelton y Caramazza (2001) a este

supuesto ha sido demoledora (aunque puede consultarse el trabajo de Borgo y Shallice, 2001, para una contrarréplica).

5º. *Modelos distribuidos*. En éstos no se alude, en principio, a ningún tipo de límite o restricción en la organización de la MS ni en función del tipo de conocimiento ni de los tipos de rasgos, sino que se parte del supuesto de una estructura conceptual/categorial a manera de una macro red, resultante de un entramado complejo y altamente correlacionado de rasgos o atributos (Gonnerman, Andersen, Devlin, Kempler y Seidenberg, 1997).

Pero, ¿cuál es el origen de tal cantidad de modelos, o intentos explicativos?

a) Para justificar el primer tipo de modelos, en función de modalidades específicas de acceso al conocimiento, se acude a la evidencia neuropsicológica que muestra sujetos que tienen deteriorada sólo alguna modalidad sensorial: por ejemplo, que presentan agnosia visual, o bien auditiva, es decir que manifiestan trastornos en el reconocimiento de items presentados en forma de dibujos, o bien en forma auditiva (Warrington y McCarthy, 1987), mientras que tienen preservadas las demás modalidades.

b) Para justificar el valor explicativo del segundo grupo, se acude a otro tipo de sujetos con determinadas lesiones que presentan otro tipo diferente de disociación categorial: a saber, la pérdida o deterioro selectivo de categorías de seres animados frente a inanimados, o viceversa. Por lo tanto, este caso se puede considerar como una doble disociación. Esto quiere decir que hay sujetos que tienen mucha mayor dificultad para reconocer, identificar, denominar, emparejar, etc., por ejemplo, animales o frutas, que herramientas o muebles, mientras que a otros les sucede lo contrario. A primera vista es una disociación de tipo semántico, más que de naturaleza sensoriomotora o funcional, y su interpretación más inmediata hace pensar en dos sub-sistemas de conocimiento, que es la que ha dado lugar al modelo citado en segundo lugar. Sin embargo ha sido cuestionada por varios autores basándose en múltiples argumentos (Menor, Peraita y Elosúa, 2001).

c) La combinación de los presupuestos de este segundo modelo con los del primer modelo, da lugar al cuarto de los citados, basado en representaciones conceptuales formadas a partir de representaciones específicas de modalidad, aunque no localizadas en almacenes separados y a los que se accede por diferentes vías de acceso. Dicho con otras palabras, lo más relevante en la caracterización de los seres vivientes (que representan un dominio específico del conocimiento) serían las propiedades sensoriales (forma, color, tamaño), y en la de los seres no vivientes (que representan el otro gran dominio), las propiedades funcionales (utilidad, lugar, etc.); y esta nueva dimensión (correlacionada con la primera, pero distinta) es la que daría lugar a sub-sistemas específicos de modalidad.

Todo lo anterior tiene como consecuencia que se puedan establecer una serie de correspondencias entre tipos de conocimiento y zonas o lugares que les sirven de soporte en el cerebro (Moss y Tyler, 2000; Saffran y Sholl, 1999). Los deterioros en seres vivos (a partir de ahora, SV) están asociados a daños bilaterales en la zona anterior y media de los lóbulos temporales, mientras que los de entes no vivos (a partir de ahora, SNV) se asocian a la región fronto-parietal izquierda (Shelton y Caramazza, 2001), aunque hay que señalar que este tema no está exento de cierta controversia (para una revisión sobre tipo de deterioro y posible localización cerebral, ver Gaiotti, 2000)

d) Por su parte, Caramazza considera que el soporte representacional de los dominios categoriales (seres vivientes y no vivientes; animados y no animados, pues para él no son del todo equivalentes), son racimos de propiedades semánticas interco-

rrelacionadas, aunque no específicas de modalidad, y rechaza de lleno la co-ocurrencia entre déficit de determinados tipos de categorías y determinadas modalidades sensoriales (seres animados y modalidad visual o seres inanimados y modalidad funcional). Desde el marco del modelo unitario (segundo modelo de los citados) la crítica de Caramazza y sus colaboradores (Caramazza, 2000; Caramazza y Shelton, 1998) a la citada interacción entre tipos de categorías y tipos de rasgos y modalidades ha sido demoledora, ya que demuestra los sesgos metodológicos enormes existentes en el trabajo de Farah y McClelland (1991), cuyo modelo de simulación de déficit específicos de modalidad y de categoría pretendía haber marcado un hito explicativo en este campo.

En la línea que apuntan los autores que acabamos de citar, hay que decir que la dicotomía sobre rasgos tradicionalmente aceptada (desde que en la década de los 70/80 fue propuesta por Warrington, Sallice, McCarthy) entre características visoperceptuales por un lado y funcionales por otra, no sólo no agota las posibilidades de representación de un objeto o ser vivo (pues hay muchos otros tipos de características y sólo de una manera muy forzada y simplificada se pueden reducir a dos),³ sino que además el establecimiento de una correspondencia, co-ocurrencia o correlación entre características perceptivo-visuales y SV, por una parte, y características funcionales/asociativas y SNV por otra, presenta problemas añadidos. Los SV además de propiedades perceptivo-visuales poseen rasgos funcionales y, viceversa, los objetos también se caracterizan por propiedades visuales. Si unos son más representativos de unas categorías que de otras, es aún objeto de discusión y de verificación empírica. De hecho varios autores no han encontrado esa correspondencia entre tipo de categoría y tipo de rasgo predominante en el caso de pacientes que presentaban deterioro específico para la categoría de SV y SNV (para una revisión, ver Caramazza y Shelton, 1998). Estos dos hechos -insuficiencia de la dicotomía perceptual-funcional, junto con la necesidad de una caracterización más compleja de cada uno de los dos bloques categoriales citados- son quizá los que están dificultando el análisis e interpretación de determinados tipos de datos en neuropsicología cognitiva. La ausencia de un modelo teórico plausible, como indica Caramazza, se hace notar.

Caramazza y Shelton (1998) y Shelton y Caramazza (2001) se han referido ampliamente a este tipo de problemática. Critican varios aspectos de los modelos basados en la dicotomía de rasgos perceptual/funcional y la explicación subsiguiente de los déficit específicos de categoría y de modalidad, a lo largo de las siguientes líneas argumentativas.

- En los trabajos que habían encontrado déficit específicos de categoría y de modalidad (ej., Hart y Gordon, 1992; Sartori y Job, 1988), detectan determinados artefactos metodológicos o, mejor dicho, sesgos; por ejemplo, no equiparar el grado de familiaridad de las categorías de SV y SNV, ni el nivel de dificultad de los atributos visuales y no visuales, en tareas en que se trataba de comprobar el procesamiento diferencial de estos últimos.

- Apuntan también, aunque de una manera más velada a nuestro modo de ver, a un hecho más sustantivo que el anterior, como es la esencia o naturaleza misma de algunos de los tipos de atributos, pues varios de los que se vienen considerando funcionales en realidad no son tales. Por ejemplo, el que un determinado animal viva en

3. En realidad estos autores planteaban una estructura más rica y diversificada de rasgos o propiedades, pero por los motivos que sea, posteriormente la literatura neuropsicológica sólo se centra en estos dos.

Italia o en otro país, ¿en qué sentido puede considerarse rasgo funcional del concepto o categoría animal?⁴

- También aluden a la confusión enorme, cuando no a la gran ambigüedad, en el uso del concepto «específico de modalidad», que puede referirse a varios aspectos tanto del *input* como del *output*. Por ejemplo, hay sujetos que no pueden procesar atributos visuales cuando son presentados verbalmente, pero sí pueden cuando son presentados mediante dibujos.

- Por otra parte, también han detectado en varios trabajos que algunos de los sujetos que manifiestan un déficit específico de categoría para SV (pues este tipo de déficit no los niega Caramazza en ningún momento, lo que no le convence son las explicaciones), presentan dificultades tanto ante los atributos visuales como ante los funcionales.

- Finalmente, y como resumen de lo anterior, el hecho de que se hayan encontrado otros tipos de disociaciones que traspasan los límites categoriales citados, por ejemplo, disociaciones dentro del ámbito categorial de los SV, así como los resultados divergentes en la categoría de instrumentos musicales, les lleva a hacerse replantear las explicaciones vigentes. De hecho, Barbarotto, Capitani y Laiacona (2001) analizan el caso de dos ejemplos categoriales atípicos, en el sentido de que no se comportan como las categorías a las que pertenecen: nos referimos a las partes del cuerpo que, aunque en principio se toman como categorías de SV, no se deterioran conjuntamente con las de animales y plantas, y a las de instrumentos musicales que, aunque pertenecientes a entes no vivos, tampoco se deterioran conjuntamente con éstas, sino que ambas siguen patrones inversos.

Caramazza y Shelton tratan de conectar las explicaciones, supuestos y teorías vigentes en el campo de la Neuropsicología cognitiva, con los de campos temáticos afines, en concreto con el de Conceptos y Categorías —en los que ya se habían tratado muchos de los temas que la literatura neuropsicológica se ve en la necesidad de abordar ahora— para tratar de encajar sus datos en un marco teórico explicativo adecuado. En concreto, se centran en la temática de corte evolutivo del campo de la adquisición de las categorías conceptuales, y toman partido por la línea más innatista (Gelman, Spelke, Keil, Carey). Pero no son los únicos, pues Moss y Tyler (2000) están en la misma línea. Volveremos a este tipo de planteamiento tras abordar los modelos conexionistas.

e) Volviendo al quinto de los modelos citados, las investigaciones de inspiración conexionista pretenden también explicar los daños selectivos de categorías específicas, y para ello reconocen abiertamente la necesidad de ir más allá en la caracterización de la estructura conceptual, abordando el tema de los tipos de propiedades o rasgos subyacentes tanto para SV como para SNV, así como la necesaria intercorrelación de dichos tipos de rasgos. La dicotomía en torno a la cual van a generar sus explicaciones es la siguiente: algunos tipos de rasgos correlacionan con otros prestandose

4. Hay que indicar que dentro del campo de la Neuropsicología cognitiva se han venido utilizando los términos «rasgos enciclo-pédicos» como equivalentes a «rasgos funcionales» o a «conocimiento general del mundo»; también se han acuñado términos como «información asociativa», «información no perceptiva», etc. para referirse a aquella información que no es de tipo perceptivo o sensorial. De esta forma, es visible cierta divergencia, tanto en la opinión de los diversos autores, como en la terminología en sí. Esta divergencia puede tener su origen en los trabajos pioneros de Warrington y sus colaboradores quienes propusieron la dicotomía entre atributos sensoriales y funcionales, sin dejar del todo claro a qué se referían exactamente con el término funcional, incluso el término sensorial también puede ofrecer dudas. Es obligatorio decir que no parece que ambos términos hayan sido utilizados siempre con el mismo sentido por diferentes autores y en diferentes estudios (para ilustrar esta polémica puede consultarse, por ejemplo, Caramazza y Shelton, 1998; Devlin, Gonnerman, Anderson y Seidenberg, 1998; Farah y McClelland, 1991; Garrard, Lambon Ralph, Hodges y Patterson, 2001; Lambon Ralph, Graham y Patterson, 1999; Tyler, Moss, Durrant-Peatfield y Levy, 2000).

soporte y ayuda mutua, mientras que otros se presentan de manera aislada y distintiva.⁵ Debido a que a partir de este presupuesto se hacen predicciones bastante específicas sobre el deterioro de la MS en EA lo trataremos algo más extensamente.

Estos modelos, en general, aceptan la propuesta del modelo unitario de Carrazza, y por tanto puede decirse que lo asumen, y destacan dos de ellos: el de Gonnerman *et al.* (1997) y el de Durrant-Peatfield, Tyler, Moss y Levy (1997). Ambos parten del concepto de rasgos distintivos y rasgos compartidos en la representación conceptual/categorial. Según Gonnerman *et al.* (1997), los rasgos compartidos (*shared*) son aquellos que se dan siempre junto con otros (tener alas y volar) y por tanto presentan mayor resistencia al deterioro, se prestan apoyo mutuo. Los distintivos (*distinctive*) son rasgos que se dan aislados (por ejemplo, las rayas en la cebra) y por tanto son más sensibles al deterioro. Gonnerman *et al.* (1997) mantienen que los SV poseen mayor número de propiedades correlacionadas que los SNV, y realizan un modelo computacional de este supuesto, pero no especifican en qué consisten estas correlaciones entre rasgos.

A partir de esta idea general, Durrant-Peatfield *et al.* (1997) especifican algo más el tipo de intercorrelación entre rasgos y, además, asignan un papel preponderante a la información funcional. Los autores se apoyan en la literatura de Semántica y de Categorías y Conceptos⁶ y afirman que, a diferencia de la información perceptual que se deriva principalmente de los sentidos, la información funcional hace referencia a la manera con la que los diversos seres de este mundo (tanto naturales como artificiales) interactúan con el medio que les rodea y con el actor / observador. Esta información juega un papel de suma importancia en las representaciones conceptuales, a lo que hay que añadir su mayor resistencia al deterioro cerebral. Según estos autores, la información funcional siempre está asociada o correlacionada con la información perceptual, aunque lo opuesto no tiene por qué suceder. En los SV, las funciones biológicas, como comer o moverse, son compartidas. Por otro lado, los SNV poseen funciones distintivas, como cortar o serrar. Como consecuencia de esto, la información perceptual correlacionada con la información funcional también variará en ambos dominios en cuanto a su distintividad. Los SV poseen propiedades perceptuales compartidas correlacionadas con las funciones biológicas; en cambio, los SNV poseen propiedades perceptuales distintivas correlacionadas con propiedades funcionales distintivas. De forma opuesta, tanto las propiedades perceptuales distintivas de los SV como las compartidas de los SNV, no están fuertemente correlacionadas con la información funcional por lo que son más débiles frente al deterioro.

Por todo lo expuesto, cuando se produce deterioro semántico, se espera encontrar una pobre actuación en categorías de SV en aquellas tareas que exijan distinguir entre ejemplares, por ejemplo emparejar en presencia de distractores de la misma categoría, o denominar, pues los rasgos distintivos se pierden pronto en estas categorías, aunque no así los compartidos. Se espera por el contrario una buena actuación en SV en tareas que exijan agrupar items, por ejemplo en clasificación, pues los rasgos compartidos (plumas, alas y volar) se mantienen hasta muy avanzada la enfermedad. Por otra parte se espera encontrar una pobre actuación en SNV en tareas de clasificac-

5. Es curioso que un tema que, con algunas excepciones, ha estado minusvalorado, por no decir relativamente marginado, en la Psicología cognitiva y la psicolingüística, el de la estructura conceptual subyacente a las categorías y conceptos, esté de plena actualidad en la actual literatura neuropsicológica.

6. En el *Oxford Handbook of Memory* (2000), Ratcliff y McKoon reconocen la evolución absolutamente separada de los modelos de Categorización y de los de memoria, con la excepción del modelo de ejemplares de Nosofsky, y ponen de manifiesto la absoluta necesidad de establecer unos presupuestos teóricos comunes a ambos campos.

ción, pues al tener pocos rasgos compartidos son más vulnerables al deterioro y una buena actuación en SNV en tareas que exijan distinguir —emparejamiento— debido a la presencia de rasgos altamente distintivos y su correlación con rasgos funcionales —dientes de sierra y cortar madera— (para una ampliación de los supuestos de este modelo ver Tyler, Moss, Durrant-Peatfield y Levy, 2000).

Deterioro de la memoria semántica en la enfermedad de Alzheimer y en otros síndromes semánticos

Hace tan sólo una década estaba vigente aún un cierto debate sobre si los enfermos de Alzheimer tenían deteriorada la MS o no, y este debate se planteaba en torno a tres ejes de discusión: 1) si estos pacientes tenían o no deterioro semántico, 2) en qué momento de la enfermedad surgía (si tempranamente o tardíamente), y 3) si se debía a un problema de acceso a los contenidos semánticos o más bien a una destrucción o pérdida de dichos contenidos. En principio parece que la respuesta a la primera pregunta citada más arriba es afirmativa, incluso que la MS en estos enfermos puede estar muy deteriorada, pero hay resultados contradictorios en las investigaciones. Para algunos autores es el más evidente de sus problemas de memoria, mientras que para otros no lo es o, en todo caso, lo es a consecuencia del deterioro de la memoria episódica. Entre aquellos autores que consideran que sí está deteriorada, unos piensan que lo está porque se pierde el conocimiento semántico almacenado, mientras que otros piensan que sigue existiendo dicho conocimiento, pero que no se puede acceder a él, bien por déficit atencionales u otros problemas en el procesamiento cognitivo no semántico: por ejemplo, problemas en la memoria a corto plazo. Es lo que se llama el debate o controversia acceso *versus* almacenamiento.

Actualmente nadie duda de que en una determinada fase de la enfermedad van a surgir problemas en el tratamiento semántico, aunque su caracterización es compleja por la misma indefinición de la MS y su estrecha relación con otros componentes de la memoria y otros tipos de procesos cognitivos. Analizaremos los déficit propiamente dichos de MS, aunque probablemente son muchos más de los que se citan en la literatura al uso, pero no se conocen o no se describen por la ausencia de pruebas adecuadas para evaluarlos.

Algunos de los aspectos que presentan un deterioro evidente son los siguientes: en primer lugar la fluidez de nombres de categorías semánticas. La descripción de este problema es fácil, pero no así su interpretación, pues tras una tarea sencilla se esconde un procesamiento cognitivo complejo. El enfermo de Alzheimer ve enormemente reducido su caudal verbal cuando trata de producir o generar nombres de categorías semánticas que se le han pedido con una instrucción muy simple: «diga todos los animales (plantas, vehículos, etc.) que sepa». Las diferencias con los controles sanos son evidentes desde el principio de la enfermedad, y enormes a medida que ésta avanza. Dado que cuando a estos pacientes se les pide que generen nombres que empiecen con una determinada letra, su habilidad es más parecida a los controles sanos que cuando realizan tareas de fluidez categorial, se ha supuesto que en el primer caso está desestructurado el almacén semántico que contiene las representaciones conceptuales. Volviendo a la complejidad de procesamiento de esta tarea, diremos que en ella están implicados procesos atencionales y de control, de memoria operativa, de acceso al léxico, de conocimiento conceptual y de procesos fonológicos.

En segundo lugar, otro aspecto que se presenta deteriorado es la denominación de dibujos o de objetos. De nuevo nos encontramos con una tarea muy fácil de llevar a cabo pero en la que están implicados muchos procesos cognitivos complejos. Por ello, un fallo o déficit en denominación puede estar causado por problemas en distintos niveles. Para nombrar algo, primero hay que reconocerlo e identificarlo visualmente a través de sus rasgos estructurales o funcionales; después se accederá al almacén conceptual o semántico, posteriormente se seleccionará del almacén o diccionario mental (o léxico) la etiqueta léxica de ese objeto y, por último, se articulará la palabra en cuestión. De hecho, una serie de investigadores se plantean si los problemas de denominación que se consideran semánticos realmente lo son, o son más bien lingüísticos (Astell y Harley, 1998).

Los problemas propiamente semánticos se manifiestan por una de estas situaciones al denominar un objeto: confundir la palabra con otra de la misma categoría semántica pero de un nivel más general (supraordenada): decir animal por perro; o confundirla con una del mismo nivel de generalidad (coordinada): decir perro por gato. El análisis detallado de los errores ayuda mucho en esta prueba a analizar ante qué tipo de problema nos encontramos.

Por último nos parece interesante mencionar otros tipos de deterioro que radican, *a*) en la dificultad o incapacidad para definir, esto es, para dar las características o atributos de una serie de objetos, así como su forma complementaria: no poder dar el nombre de un objeto a partir de su definición; *b*) en la dificultad o incapacidad para clasificar objetos según sus categorías de pertenencia, así como para encontrar los criterios de clasificación, y *c*) en la dificultad para reconocer un objeto a partir de la descripción verbal del mismo.

Un síndrome de reciente aparición, que sería realmente específico del sistema semántico, es la demencia semántica, en la que se produce un deterioro gradual e irreversible del sistema conceptual o semántico, aunque se mantienen relativamente preservados otros sistemas (Hodges, Graham y Patterson, 1995; Snowden, Goulding y Neary, 1989). Aunque estos enfermos presentan un deterioro de determinados aspectos del lenguaje (vocabulario tanto en su aspecto de producción como de comprensión), casi todos los procesos cognitivos permanecen inalterados. Estos pacientes presentan una atrofia focal en el polo anterior y zonas inferolaterales del lóbulo temporal izquierdo, generalmente bilateral aunque asimétrica, pero más frecuentemente en el hemisferio izquierdo. Esto coincide con datos procedentes de sujetos sanos que parecen tener localizada en esa zona la representación de palabras y dibujos de objetos. Un síndrome que sería una imagen en espejo de la demencia semántica, como Hodges dice, es la degeneración corticobasal que consiste en un deterioro en el uso de objetos de la vida diaria, una grave apraxia, pero con preservación de funciones lingüísticas y conceptuales. En estos casos se produce una atrofia bilateral de los lóbulos parietales, con preservación de los lóbulos frontales y, lo que es más interesante, de los temporales (estructuras medias y laterales).

Déficit específicos de categoría (disociaciones categoriales) en la enfermedad de Alzheimer

Cuando una persona con daño cerebral pierde el conocimiento semántico de determinadas categorías o conceptos, lo pierde de acuerdo con uno de estos patrones:

1) pierde el conocimiento relativo a una categoría semántica en su totalidad (ej., la de SV con sus atributos representativos); 2) pierde sólo algún tipo de rasgo pero conserva los demás (ej., funcionales frente a perceptuales, o viceversa), 3) pierde algunos ejemplares o subtipos de dicha categoría, siguiendo alguna línea determinada (ej., los que tienen forma de mamíferos) pero no otros; 4) pierde los rasgos procedimentales y manipulativos ligados a patrones o secuencias sensomotoras (no saber qué hacer con un martillo), y lo mismo puede suceder para la categoría de entes no vivos, aunque parece ser que menos frecuentemente. En casos más extremos, o en momentos más avanzados de la enfermedad, puede perder el conocimiento relativo a estas dos grandes categorías. También puede perder el conocimiento expresado a través de una modalidad sensorial (ej., la visual), pero no el expresado a través de otras. Todo ello da lugar a disociaciones y dobles disociaciones, y a algunos síndromes neuropsicológicos como la apraxia, la agnosia o la afasia.

Para complicar más el cuadro, puede haber co-ocurrencia de déficit en ciertas clases de objetos. Por ejemplo, pacientes que tienen mal preservada/representada la categoría de animales pueden tener también deteriorada la de alimentos. O incluso este mismo tipo de sujetos puede tener dificultades con los instrumentos musicales. Es decir, la disociación puede cruzar los límites categoriales. El cuadro por tanto es muy complejo.

Los enfermos de Alzheimer, como hoy día se sabe, poseen déficit semánticos significativos sin lesiones cerebrales localizadas. De hecho, la neuropatología de la EA tiende a ser menos localizada que otras patologías y se extiende a través de un número mayor de regiones del córtex asociativo. De este modo, dado que la EA provoca un daño relativamente difuso en comparación con otras lesiones, y dado el supuesto preferentemente localizacionista de algunas de las explicaciones teóricas citadas (por ejemplo, la de la posible organización de la MS en taxonomías conceptuales), es razonable esperar que los deterioros de categorías específicas pudieran no ocurrir en la EA. De hecho, hasta hace relativamente poco tiempo, ha habido poca discusión sobre déficit de categorías específicas en esta población. Esto puede ser debido a que algunos investigadores han asumido que estos déficit son improbables en estos pacientes. Pese a ello, han aparecido varios estudios que han hallado este tipo de déficit en la EA (Chan, Salmon y De La Pena, 2001; Fung *et al.*, 2001; Garrard *et al.*, 2001; Garrard, Patterson, Watson y Hodges, 1998; Laiacona, Barbarotto y Capitani 1998; Lambon Ralph, Howard, Nightingale y Ellis, 1998; Silveri, Cappa, Mariotti y Puopolo 2002; Whatmough *et al.*, 2003; Zannino, Perri, Carlesino, Pasqualetti y Caltagirone 2002). Por ejemplo, basándose en los primeros resultados sobre deterioro para SV en pacientes con encefalitis por herpes simple, Silveri, Daniele, Giustolisi y Gainotti (1991) hipotetizaron que el daño en el lóbulo temporal está asociado con una gran probabilidad con el deterioro selectivo para dichos SV. Puesto que los enfermos de Alzheimer suelen mostrar un mayor daño en las áreas temporolímbicas en las fases tempranas de la enfermedad, éstos podrían manifestar un deterioro selectivo para animales y plantas. Esto fue lo que encontraron en un grupo de enfermos de Alzheimer leve y moderado. Giustolisi, Bartolomeo, Daniele, Marra y Gainotti (1993) señalan, no obstante, que el patrón del que informaban Silveri *et al.* (1991) puede ser sólo evidente en los estadios tempranos de la EA. Según va progresando la enfermedad, el daño se vuelve tan omnipresente que los errores ocurren en ambos dominios con igual frecuencia. En cualquier caso, lo que queremos demostrar con este ejemplo, es que los déficit cognitivos de los enfermos de Alzheimer pueden aportar mucha luz a algunas de las controversias y debates teóricos actuales.

¿Cómo explicar las disociaciones en la enfermedad de Alzheimer?

En estrecha relación con la hipótesis anterior, los actuales modelos conexionistas simulan el deterioro de las categorías semánticas en función de la progresión de la enfermedad. Según el modelo de Gonnerman *et al.* (1997), ya que los atributos inter-correlacionados son muy comunes en las categorías de SV, cuando se produzca un nivel de deterioro ligero como sucede en los comienzos de la EA, el efecto sobre esas categorías será muy leve debido a que los atributos se prestan apoyo entre ellos. Sin embargo, cuando el nivel de deterioro alcance un umbral determinado este apoyo se perderá. Según esto, la pérdida de una masa crítica de atributos inter-correlacionados se traducirá en la pérdida súbita de un gran número de categorías de SV. Este patrón será distinto en las categorías de los SNV ya que éstos suelen estar representados por atributos distintivos, lo que ocasiona que la pérdida de sólo unos pocos de estos atributos podrá ocasionar la pérdida de un ítem específico. Según el daño se vaya extendiendo, se irá produciendo una pérdida gradual de un número cada vez mayor de ítems en todas las categorías, en lugar de la pérdida catastrófica de los SV. En resumen, el patrón de deterioro en las categorías de SV no será lineal, ya que la mayoría de las veces el deterioro será tan pequeño que no se detectará en las pruebas neuropsicológicas. En cambio, en los SNV, el deterioro seguirá una progresión lineal e irá creciendo progresivamente con el paso del tiempo, de forma que, a diferencia de los SV, sí podrá ser detectado al principio de la enfermedad.

Sin embargo, Durrant-Peatfield *et al.* (1997) mantienen que el deterioro en los SNV se producirá cuando el daño sea lo suficientemente severo como para destruir sus atributos perceptuales compartidos, que no están correlacionados con los atributos funcionales. Esto ocasionará que los errores entre categorías se vayan incrementando paulatinamente. De este modo, el deterioro en los SNV se corresponderá con una completa pérdida de la información semántica perteneciente a esta categoría, es decir de sus atributos perceptuales y funcionales. Esto contrasta con lo que sucede en los SV en que, ambos tipos de atributos compartidos, podrían conservarse intactos.

Según los autores conexionistas, el debate sobre si el deterioro de la MS en la EA se debe a problemas de acceso y recuperación o bien a deterioro y pérdida de la información semántica es falso planteado de esa manera. Postulan un modelo de representación semántica en el que dichas representaciones no están localizadas en ningún locus del SNC, y ni siquiera existen como tales unidades semánticas (un perro, una manzana, etc.), sino que lo que existe de manera distribuida en el SNC es una serie de microrrasgos semánticos que generan unos determinados patrones de conectividad. Cuando alguno, o varios, de estos microrrasgos están dañados o lesionados, todas las tareas semánticas en que participan se resienten de alguna manera y algunos ejemplares más que otros, según el tipo de lesión, extensión y locus. Estos microrrasgos no se corresponden con una unidad lingüística, ni con atributos, sino que codifican el conocimiento semántico a un nivel muy básico o elemental y posiblemente son diferentes para las categorías animadas y para las inanimadas, o al menos lo son en parte.

Un concepto o categoría puede llegar a perderse por entero cuando pierde todos los rasgos que lo constituyen, aunque lo más corriente es que se deteriore sólo parte del concepto que ha perdido un subconjunto de rasgos y, por lo tanto, siempre queda alguna información disponible. Es un patrón probabilístico de deterioro. Por ello, en estos casos, el sujeto sobreextiende la información que posee a la manera de los niños pequeños, y denomina de la misma forma una serie de categorías relacionadas de

manera funcional –sacacorchos, abrebotellas– o perceptual –perro, caballo–, ya que ha perdido la mayoría de los rasgos distintivos pero le quedan algunos.

Como norma general, puede decirse que los conceptos o categorías semánticas estarían degradados en los enfermos de Alzheimer, más que darse una dicotomía del tipo representaciones intactas *versus* degradadas. La pérdida de rasgos es relacional, más que una pérdida total y absoluta. Además es dinámica, ya que los rasgos interactúan por medio de la competición y la inhibición, hasta dar como resultado un patrón semántico final. Los numerosos errores de categorías coordinadas que presentan estos sujetos (como confundir un animal con otro) y las intrusiones pueden explicarse de esta manera. También se explica de esta manera el hecho de que las categorías supraordenadas, las de mayor nivel de generalidad (plantas) sean más resistentes al daño que las de más bajo nivel (cerezo). Los rasgos compartidos en aquellas se dan un fuerte apoyo colateral, pero los rasgos distintivos de los ejemplares individuales o específicos no pueden dárselo. Desde el marco explicativo conexionista no es necesario acudir a la organización jerárquica clásica de las categorías sino que es suficiente partir de los entramados de rasgos correlacionados frente a los distintivos.

Conclusiones

Los intentos de modelización o de acercamiento a la arquitectura funcional de la MS no parecen ser del todo fáciles. Si bien lo que se acaba de afirmar puede parecer una obviedad por poderse aplicar a prácticamente todo proceso cognitivo, en el caso del sistema de memoria que nos ocupa se complica por dos situaciones. La primera por no tener ésta hoy día una entidad demasiado definida ni bien delimitada ni en el campo de la Psicología cognitiva –donde se solapa con áreas afines como Categorías y Conceptos, Semántica léxica, etc.– ni tampoco en el de la Psicología de la memoria, donde existen dudas sobre su especificidad respecto a la memoria episódica e incluso a la implícita. Sí parece tener un estatus más definido en el de la Neuropsicología cognitiva, debido a la enorme frecuencia de datos clínicos que indican que de hecho el sistema semántico se daña en numerosas ocasiones y que se puede dañar de múltiples maneras.

De hecho son los trastornos de la MS en determinadas disfunciones y patologías, ya sean focales ya neurodegenerativas, los que están aportando datos empíricos, debates y reflexiones teóricas relevantes que sirven de *input* al diseño de modelos, pero la complejidad del tema del significado y la del cerebro humano se unen para dibujar un panorama muy complicado. En nuestra opinión, se echan de menos enfoques que permitan coordinar estos dos campos, el de la Psicología cognitiva y el de la Neurociencia cognitiva, que quizá gracias al apoyo de las modernas técnicas de investigación, como la IRMF, PET y los potenciales evocados, junto con la detección de patologías como la demencia semántica y la EA, puedan ayudar al diseño de modelos de procesamiento. Quizá convendría tener en cuenta una posible «coexistencia pacífica» de las diferentes teorías sobre la organización semántica, hecho éste que ya ha sido apuntado por algunos de los autores. Por ejemplo, Shelton y Caramazza (2001) sugieren que tres diferentes teorías como las de modalidad específica, dominio específico e intercorrelación entre atributos (modelos 1, 2 y 5 de los citados) no tendrían porqué ser irreconciliables, ya que es muy probable que nuestra organización semántica posea diversos niveles de complejidad. Quizá uno de los problemas fundamenta-

les en este campo sea el no haber sido capaz de aunar dos cuestiones diferentes, aunque profundamente imbricadas: construir una teoría que defina la estructura del sistema en sí mismo y el contar con un enfoque teórico que explique cuál es la organización interna de los diferentes conceptos que componen ese sistema (Kolinsky *et al.*, 2002).

REFERENCIAS

- Asteil, A.J. & Harley, T.A. (1998). Naming problems in dementia: Semantic or lexical? *Aphasiology*, *12*, 357-374.
- Barbarotto, R., Capitani, E. & Laiacona, M. (2001). Living musical instruments and inanimate body parts? *Neuropsychologia*, *39*, 406-414.
- Borgo, F. & Shallice, T. (2001). When living things and other «sensory quality» categories behave in the same fashion: A novel category specificity effect. *Neurocase*, *7*, 201-220.
- Caramazza, A. (2000). Minding the facts: A comment on Thompson-Schill *et al.* «A neural basis for category and modality specificity of semantic knowledge». *Neuropsychologia*, *38*, 944-949.
- Caramazza, A., Hillis, A., Rapp, B. & Romani, C. (1990). The multiple semantics hypothesis: Multiple confusions?. *Cognitive Neuropsychology*, *7* (3), 161-189.
- Caramazza, A. & Shelton, J. R. (1998). Domain-specific knowledge systems in the brain: The animate-inanimate distinction. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *10*, 77-94.
- Carbonnel, S., Charnallet, A., David, D. & Pellat, J. (1997). One or several semantic system(s)? Maybe none: Evidence from a case study of modality and category-specific «semantic» impairment. *Cortex*, *33*, 391-417.
- Chan, A.S., Salmon, D. P. & De La Pena, J. (2001). Abnormal semantic network for «animals» but not «tools» in patients with Alzheimer's disease. *Cortex*, *37* (2), 197-217.
- Charnallet, A. & Carbonnel, S. (2000). L' évaluation des gnosies visuelles. En *Traité de neuropsychologie clinique* (pp. 207-224). Marseille: Solal.
- Chertkow, H., Bub, D. & Caplan, D. (1992). Constraining theories of semantic memory processing: Evidence from dementia. *Cognitive Neuropsychology*, *9* (4), 327-365.
- Do Partz, M. P. (2000). Revalidation des troubles du langage oral: niveau lexico-sémantique. En *Traité de neuropsychologie clinique* (pp.131-146). Marseille: Solal.
- Devlin, J. T., Gonnerman, L.M., Andersen, E. S. & Seidenberg, M. S. (1998). Category-specific semantic deficits in focal and widespread brain damage: A computational account. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *10*, 77-94.
- Durrant-Peatfield, M. R., Tyler, L. K., Moss, H. E. & Levy, J. P. (1997). The distinctiveness of form and function in category structure: A connectionist model. En *Proceedings of the Nineteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 193-198).
- Fung, T. D., Chertkow, H., Murtha, S., Whatmough, C., Peloquin, L., Whitehead, V. & Templeman, F. D. (2001). The spectrum of category effects in object and action knowledge in dementia of the Alzheimer's type. *Neuropsychology*, *15* (3), 371-379.
- Fung, T. D., Chertkow, H. & Templeman, D. (2000). Pattern of semantic memory impairment in dementia of Alzheimer's type. *Brain and Cognition*, *43* (1-3), 200-205.
- Farah, M. & McClelland, J. L. (1991). A computational model of semantic memory impairment: Modality specificity and emergent category specificity. *Journal of Experimental Psychology: General*, *120*, 339-357.
- Gainotti, G. (2000). What the locus of brain lesion tells us about the nature of the cognitive defect underlying category-specific disorders: A review. *Cortex*, *36*, 539-559.
- Garrard, P., Lambon Ralph, M. A., Hodges, J. R. & Patterson, K. (2001). Prototypicality, distinctiveness, and intercorrelation: Analyses of the semantic attributes of living and nonliving concepts. *Cognitive Neuropsychology*, *18* (2), 125-174.
- Garrard, P., Lambon Ralph, M. A., Watson, P. C., Powis, J., Patterson, K. & Hodges, J. R. (2001). Longitudinal profiles of semantic impairment for living and nonliving concepts in dementia of Alzheimer's type. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *13* (7), 892-909.
- Garrard, P., Patterson, K., Watson, P. C. & Hodges, J. R. (1998). Category specific semantic loss in dementia of Alzheimer's type. Functional-anatomical correlations from cross-sectional analyses. *Brain*, *121*, 633-646.
- Giustolisi, L., Bartolomeo, P., Daniele, A., Marra, C. & Gainotti, G. (1993). Category-specific semantic impairment for living things in the early stages of Alzheimer's disease: further evidence from a study on single cases. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *15*, 403.
- Gonnerman, L. M., Andersen, E. S., Devlin, J. T., Kempler, D. & Seidenberg, M.S. (1997). Double dissociation of semantic categories in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, *57*, 254-279.
- Hart, J. & Gordon, B. (1992). Neural subsystems for object knowledge. *Nature*, *359*, 60-63.
- Hodges, J. R., Graham, N. & Patterson, K. (1995). Charting the progression in semantic dementia: Implications for the organisation of semantic memory. *Memory*, *3* (3/4), 463-495.

- Kolinsky, R., Ferry, P., Messina, D., Peretz, I., Evinck, S., Ventura, P. & Morais, J. (2002). The fur of the crocodile and the mooring sheep: A study of a patient with a category-specific impairment for biological things. *Cognitive Neuropsychology*, 19 (4), 301-342.
- Laiacona, M., Barbarotto, R. & Capitani, E. (1998). Semantic category dissociations in naming: Is there a gender effect in Alzheimer's disease? *Neuropsychologia*, 5, 407-419.
- Lambon Ralph, M. A., Graham, K. S. & Patterson, K. (1999). Is a picture worth a thousand words? Evidence from concept definitions by patients with semantic dementia. *Brain and Language*, 70 (3), 309-335.
- 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, 311-338.
- Menor, J., Peraita, H. y Elosúa, R. (2001). *Trastornos de la memoria en la enfermedad de Alzheimer*. Madrid: Editorial Trotta.
- Moss, H. E. & Tyler, L. K. (2000). A progressive category-specific semantic deficit for non-living things. *Neuropsychologia*, 38, 60-82.
- Nickels, L. (2001). Spoken word production. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology: What deficits reveal about the human mind* (pp. 291-320). Philadelphia: Psychology Press, Inc.
- Rapp, B. (2001). *The Handbook of Cognitive Neuropsychology*. Francis & Taylor: Sussex. UK.
- Saffran, E. M. & Sholl, A. (1999). Clues to the functional and neural architecture of word meaning. En Colin M. Brown & Peter Hagoori (Ed.), *The Neurocognition of Language* (pp. 241- 272), New York : Oxford, University Press.
- Sartori, G. & Job, R. (1988). The Oyster with four legs: A neuropsychological study on the interaction of visual and semantic information. *Cognitive Neuropsychology*, 5 (1), 105-132.
- Seron, X. & Van der Linden, M. (2000). *Traité de neuropsychologie clinique*. Marsella: Ed. Solal.
- Shallice, T. (1988). Specialisation within the semantic system. *Cognitive Neuropsychology*, 5 (1), 133-142.
- Shelton, J. & Caramazza, A. (2001). The organization of semantic memory. En B. Rapp (Ed.), *The Handbook of Cognitive Neuropsychology: What deficits reveal about the human mind* (pp.423-443). Philadelphia: Psychology Press, Inc.
- Silveri, M. C., Cappa, A., Mariotti, P. & Puopolo, M. (2002). Naming in patients with Alzheimer's disease: Influence of age of acquisition and categorical effects. *Journal of clinical and Experimental Neuropsychology*, 24 (6), 755-764.
- Silveri M. C., Daniele, A., Giustolisi, L. & Gainotti, G. (1991). Dissociation between knowledge of living and nonliving things in dementia of the Alzheimer type. *Neurology*, 41, 545-546.
- Snowden, J. S., Goulding, P. J. & Neary, D. (1989). Semantic dementia: A form of circumscribed cerebral atrophy. *Behavioural Neurology*, 2, 167-182.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. En E. Tulving and W. Donaldson (Eds.), *Organisation of Memory* (pp. 382-403). New York: Academic Press.
- Tulving, E. (1995). Organisation of memory. Quo vadis? En M.S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitives neurosciences* (pp. 839-847). Cambridge, Mass: MIT Press.
- Tulving, E. & Craik, F. I. M. (2000). *The Oxford Handbook of Memory*. E. Tulving & F. I.M. Craik (Eds.), New York.
- Tyler, L. K., Moss, H. E., Durrant-Peatfield, M. R. & Levy, P. (2000). Conceptual structure and the structure of concepts: A distributed account of category-specific deficits. *Brain and Language*, 75, 195-231.
- Warrington, E. (1975). The selective impairment of semantic memory. *Journal of Experimental Psychology*, 27, 635-657.
- Warrington, E. K. & McCarthy, R. A. (1987). Categories of knowledge: Further fractionations and an attempted integration. *Brain*, 110, 1273-1296.
- Whatmough, C., Chertkow, H., Murtha, S., Templeman, D., Babins, L. & Kelner, N. (2003). The semantic category effect increases with worsening anomia in Alzheimer's type dementia. *Brain and Language*, 84, 134-147.
- Zannino, G. D., Perri, R., Carlesimo, G. A., Pasqualetti, P. & Caltagirone, C. (2002). Category-specific impairment in patients with Alzheimer's disease as a function of disease severity: A cross-sectional investigation. *Neuropsychologia*, 40, 2268-2279.