

Deterioro de la memoria semántico-conceptual en pacientes con enfermedad de Alzheimer. Análisis cualitativo y cuantitativo de los rasgos semánticos producidos en una tarea verbal de definición categorial

Lina Grasso, M. Carmen Díaz-Mardomingo, Herminia Peraita-Adrados

Introducción. Los corpus de definiciones verbales constituyen un instrumento teórico-metodológico muy importante para el estudio de patologías que cursan con un déficit léxico-semántico como en la enfermedad de Alzheimer (EA). Mediante ellos se posibilita el acceso y consulta para su uso en investigación y en clínica, dado que la base de datos es accesible en función de una serie de variables (p. ej., enfermo/sano, hombre/mujer, seres vivos/no vivos, tipos de rasgos y combinaciones de estas variables).

Objetivos. Analizar la producción de rasgos semánticos recogida en un corpus de definiciones de categorías semánticas y examinar si existen diferencias entre las categorías de seres vivos y artefactos.

Sujetos y métodos. Los participantes fueron 107 sujetos sanos y 104 pacientes con EA procedentes de dos contextos hispano-hablantes (España y Argentina). Se analizaron 848 definiciones producidas verbalmente en cuatro categorías semánticas.

Resultados. Los sujetos sanos produjeron un mayor número de rasgos que los enfermos con EA en todas las categorías. En ambos grupos se obtuvo una mayor proporción de rasgos evaluativos, referidos a dimensiones tanto físicas (perceptuales: forma, color...) como sociales y afectivas (bondad, simpatía). El análisis por dominios semánticos constató en ambos grupos una mayor proporción de rasgos de categorías de seres vivos que de artefactos.

Conclusión. El conocimiento del deterioro conceptual y semántico en la demencia tipo Alzheimer puede ser de utilidad en el diagnóstico, pronóstico e intervención en dichos enfermos.

Palabras clave. Corpus lingüístico. Déficit semántico. Deterioro diferencial de categorías. Enfermedad de Alzheimer. Rasgos semánticos.

Introducción

La psicología y neuropsicología cognitivas intentan explicar, entre otros procesos, la representación mental de categorías y su organización en la memoria semántica. La memoria semántica es un sistema de memoria a largo plazo que puede definirse en función del tipo de información que procesa (sus principios y operaciones) y de sus mecanismos cerebrales. Se refiere al almacenamiento del conocimiento organizado sobre las palabras y otros símbolos mentales, así como a su significado y referentes, las relaciones entre ellos, sus reglas, fórmulas y algoritmos [1,2]. Este sistema de memoria tiene su localización neuroanatómica en las regiones temporomediales y, según estudios de neuroimágenes funcionales, su soporte básico estaría mediatizado por regiones temporoparietales, con especial relevancia de la corteza temporal izquierda [3-5]. A su vez, algunos autores sostienen que habría también una activación de la

corteza prefrontal izquierda, lo que indicaría la importancia del control ejecutivo necesario para llevar a cabo algunas tareas semánticas [6,7].

La memoria semántica se organiza por categorías de conocimiento que son las clasificaciones sobre el mundo circundante que permiten tratar como equivalentes objetos que son diferentes entre sí.

En los últimos años, a partir de la observación clínica, la investigación y el estudio de patrones de deterioro categorial que se presentan en pacientes con lesiones cerebrales adquiridas o del neurodesarrollo (especialmente lesiones cerebrales focales, pero también lesiones generalizadas como las que provocan las demencias degenerativas de tipo Alzheimer y la demencia semántica, entre otras), se propusieron diversos modelos explicativos de su estructura y organización. Se han identificado múltiples casos clínicos en los que, como consecuencia de esas lesiones, se deteriora diferencialmente o se pierde el conocimiento de algunas categorías semánticas, pero

Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Psicología Matemática y Experimental, CONICET; Buenos Aires, Argentina (L. Grasso). Departamento de Psicología Básica I; Facultad de Psicología; Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED; Madrid, España (M.C. Díaz-Mardomingo, H. Peraita-Adrados).

Correspondencia:

Dra. María del Carmen Díaz Mardomingo. Departamento de Psicología Básica I. Facultad de Psicología. UNED. Juan del Rosal, 10. E-28040 Madrid.

Fax:

+34 913 987 972.

E-mail:

mc Diaz@psi.uned.es

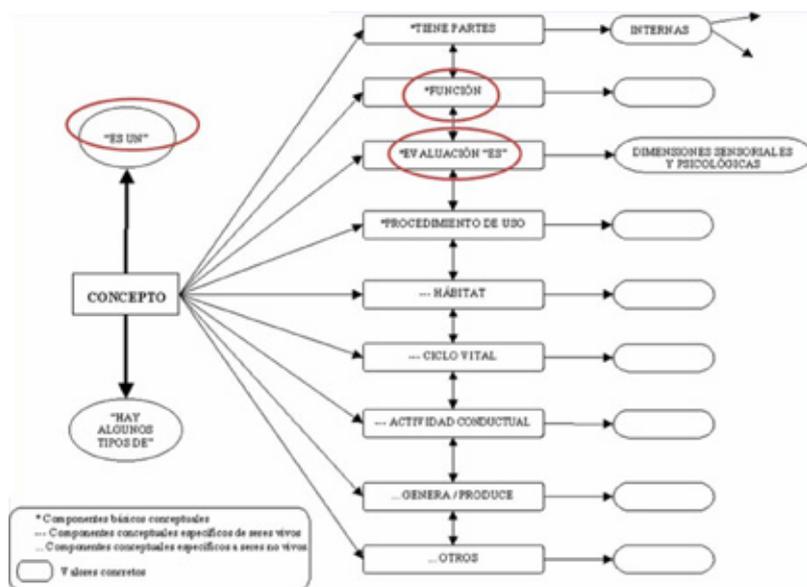
Financiación:

Fundación BBVA y Ministerio de Ciencia e Innovación, proyecto SEJ2007-63325.

Trabajo presentado de forma parcial, como comunicación oral, en el II Congreso Internacional de Lingüística de Corpus (A Coruña, 2009).

© 2011 Psicogeriatría

Figura. Modelo de Peraita et al [27]. Se señalan los componentes tenidos en cuenta en este trabajo.



no de otras [8,9]. El patrón de deterioro observado con mayor frecuencia es el que afecta en forma parcial o total al conocimiento del dominio de seres vivos (SV), preservándose el conocimiento de categorías de artefactos o seres no vivos [10-13]. También se ha constatado que un subconjunto de categorías dentro del dominio de SV sería más susceptible al deterioro selectivo, como por ejemplo partes del cuerpo [14], animales [15], frutas y verduras [16,17]. Se observa también, en menor medida, el patrón de deterioro opuesto; es decir, se deterioran más las entidades de artefactos con una relativa preservación de las categorías de SV [13,18-20].

Existe un debate teórico acerca de los modelos de representación que subyacen a estos campos semántico-categoriales y a la metodología más adecuada para su abordaje [15,21,22]. La importancia de este tipo de estudios radica en que las regularidades de los patrones de deterioro pueden utilizarse para contrastar diferentes teorías sobre la estructura y organización de la memoria semántica [22-24].

Algunos autores, a partir del análisis de definiciones conceptuales de categorías, en tareas de producción y fluidez verbal, postularon la importancia del concepto de relevancia semántica de los rasgos para el abordaje de la estructura conceptual. Este concepto se define como el conocimiento que los

sujetos dicen tener de un objeto, y se alcanza en base a la frecuencia empírica en tareas de producción [25,26]. Se manifiesta de manera diferente en los rasgos de las categorías de SV y artefactos, ya que algunos rasgos tienen representación en un solo dominio y no en el otro.

En el modelo de rasgos descrito por Peraita et al [27] se asume que la representación de las categorías semánticas de SV y artefactos está constituida por un conjunto de rasgos o propiedades semánticas que, a manera de componentes básicos, determinan su núcleo o estructura conceptual. La pérdida gradual de dichos rasgos y, por tanto, el deterioro del núcleo conceptual, acarrea problemas semánticos de identificación y reconocimiento, denominación, y clasificación, entre otras habilidades cognitivo-lingüísticas [28-30].

En este modelo se proponen 11 bloques conceptuales básicos, considerados como 'componentes conceptuales', que se refieren a una serie de aspectos del significado de las categorías semánticas (rasgos, atributos o características). El abordaje y la lógica que subyace al análisis de rasgos propuesto se encuentra en la misma línea de otros trabajos más actuales [31-33].

Los componentes conceptuales se refieren a la categoría genérica de inclusión (p. ej., la silla es un mueble) –componente taxonómico–, a las partes que la forman o configuran (p. ej., la silla tiene respaldo, asiento y patas) –componente parte-todo–, a la función o uso (p. ej., la silla sirve para sentarse) –componente funcional–, al lugar donde suele encontrarse (p. ej., la silla se encuentra en las distintas habitaciones de la casa) –componente lugar/habitat–, a las dimensiones de evaluación tanto físicas (perceptuales: forma, color, tamaño, textura) como sociales y afectivas (bondad, simpatía) –componente evaluativo–, a los tipos o ejemplares que pertenecen a esa categoría (p. ej., hay sillas de cocina, de despacho, de bar, etc.), al agente que las produce o genera (p. ej., las hace el carpintero) –componente causal– y al procedimiento de uso –componente procedimental–. Cada componente conceptual posee una etiqueta identificadora ('funcional', 'clasificador', 'evaluativo', 'destinatario...') y una gramática o enunciado con el cual, por lo general, se los introduce lingüísticamente ('es un...', 'sirve para...', 'es...', 'es para...', etc.) (Figura).

El análisis teórico de la estructura conceptual de las categorías que propone este modelo toma en consideración la enorme riqueza subyacente al conocimiento semántico, incluyendo información de tipo contextual. De esta manera, se propone una justificación teórica que considera los distintos ti-

pos de información con los que se puede representar mentalmente el mundo circundante y se amplían las primeras explicaciones teóricas sobre la estructura que subyace a la representación conceptual, como la teoría sensorial funcional [13]. Es importante destacar que el fundamento que da apoyo teórico a esta estructura partió de una metodología empírica, basada en datos obtenidos a partir de diversas muestras de sujetos, y no de definiciones de diccionarios, aunque basada en trabajos clásicos sobre categorización [34-36].

Para el estudio de patologías como el deterioro semántico que cursa con un déficit léxico-semántico y conceptual observado en la enfermedad de Alzheimer (EA), una de las herramientas teórico-metodológicas que se pueden utilizar son los corpus lingüísticos. En el trabajo que se presenta aquí, se propone dicho estudio a partir del acceso al 'Corpus lingüístico de definiciones de categorías semánticas de ancianos sanos y con enfermedad de Alzheimer' [37], diseñado y elaborado a partir de dos bases de datos procedentes de una tarea lingüística oral de producción libre de atributos aplicada en dos contextos culturales, España y Argentina. Como ya se mencionó, la representación conceptual sobre las entidades del mundo presenta rasgos que tienen más relevancia o peso que otros, y la elaboración de dos corpus paralelos, aun estando ambos en lengua castellana, puede proporcionar datos sobre la forma en que ambos contextos culturales –el español y el argentino– se expresan en las definiciones categoriales.

Una de las ventajas del uso de este tipo de herramienta es que los datos son accesibles en función de una serie de variables, como sano/enfermo, hombre/mujer, SV/artefactos, tipo de rasgos o bien combinaciones de éstas, lo que posibilita su uso tanto para la investigación como en el ámbito clínico. Este corpus se puede consultar libremente (<http://www.uned.es/investigacion-corpuslinguistico>).

En el presente trabajo se analiza la producción de rasgos semánticos del mencionado corpus de definiciones de sujetos sanos y afectados de EA, y se indaga sobre la existencia de diferencias en las categorías de SV y artefactos, en ambas muestras.

Sujetos y métodos

Los participantes fueron 211 adultos, de 60 a 90 años de edad: un grupo de sujetos cognitivamente sanos ($n = 107$) y un grupo de pacientes con EA ($n = 104$), procedentes de dos contextos hispanohablantes de España y Argentina (Tabla I). Los enfermos, en ambos países, fueron diagnosticados por neurólogos en

Tabla I. Características sociodemográficas de la muestra (media \pm desviación estándar).

		Sujetos sanos ($n = 107$)	Pacientes con EA ($n = 104$)
España	Edad	72,5 \pm 5,5	75,0 \pm 6,7
	MMSE	28,2 \pm 2,2	19,2 \pm 7,2
	Años de educación	8,26 \pm 6,09	No consta
Argentina	Edad	70,0 \pm 6,5	74,0 \pm 7,5
	MMSE	28,60 \pm 1,59	20,0 \pm 5,1
	Años de educación	10,93 \pm 4,10	7,82 \pm 4,50

EA: enfermedad de Alzheimer; MMSE: *Mini Mental State Examination*.

diversos centros hospitalarios. En España, los hospitales que participaron en el estudio fueron Nuestra Señora de Sonsoles (Ávila), La Paz, 12 de Octubre, Fundación Jiménez Díaz y La Princesa (Madrid), y Residencia Cueto (Santander); y en Argentina, el Hospital Español de Buenos Aires y el Hogar Martín Rodríguez. Previamente a su participación en el estudio, tanto los enfermos como los sujetos sanos firmaron el consentimiento informado.

Procedimiento

La prueba de definición de categorías forma parte de la batería de evaluación de la memoria semántica en pacientes con demencia tipo Alzheimer (EMSDA) [38]. Esta prueba es verbal y consiste en una tarea de producción oral libre, con restricción temporal de dos minutos. Mediante ella se evalúa el conocimiento semántico que el sujeto posee de una serie de categorías a través de su capacidad para dar una definición conceptual lo más completa posible de determinadas categorías semánticas. La definición conceptual se refiere a una producción verbal que contiene elementos o componentes conceptuales (atributos o características) referidos a diferentes aspectos del significado de las categorías [27].

Se obtuvieron 848 definiciones de cuatro categorías semánticas, dos de SV ('manzana' y 'perro') y dos de artefactos ('coche' y 'pantalón'), procedentes del contexto más amplio de aplicación de la EMSDA.

En lo referente al procedimiento de aplicación de la prueba, la consigna era: 'dígame todo lo que sepa de...'. Las consignas se grababan y luego se transcribían.

El análisis semántico de cada una de las definiciones se realizó segmentando los rasgos semánticos por-

Tabla II. Comparación de proporciones de rasgos para los componentes conceptuales taxonómico, evaluativo y funcional en el grupo de sujetos sanos y pacientes con enfermedad de Alzheimer (EA).

	Sujetos sanos		Pacientes con EA		<i>p</i>
	<i>F</i>	%	<i>F</i>	%	
Taxonómico	177	6,7	78	6,6	NS
Evaluativo	1.972	75,8	838	71,9	0,01 ^a
Funcional	456	17,5	252	21,5	0,04 ^a
Total	2.605	100	1.168	100	0,0001 ^a

^aSignificación de la comparación de proporciones con un intervalo de confianza del 95%. NS: no significativo.

ducidos según el modelo de Peraita et al antes citado [28,39]. Para el presente trabajo, se consideraron los siguientes rasgos o atributos semánticos:

- *Taxonómico*: referido a la categoría genérica de inclusión (p. ej., la manzana es una fruta).
- *Funcional*: referido a la función o uso (p. ej., el perro sirve para guiar a los invidentes).
- *Evaluativo*: referido a las dimensiones de evaluación físicas –perceptuales: forma, color, tamaño, textura– y sociales y afectivas –bondad, simpatía– (p. ej., la manzana es apetecible).

En cuanto al procedimiento para analizar los datos, en primer lugar se calcularon las frecuencias por rasgo (taxonómicos, funcionales y evaluativos), por categoría (manzana, perro, coche y pantalón) y por dominio (SV y artefactos).

Para analizar los resultados por dominio se consideraron los atributos de todos los componentes conceptuales (taxonómico, funcional, evaluativo, parte-todo, procedimental, lugar/hábitat, ciclo vital, actividad conductual, tipos y otros) (Tabla II) y se estimaron las frecuencias de los sujetos sanos y los pacientes con EA. Mediante la comparación de proporciones para muestras independientes (utilizando el programa estadístico EpiDat 3.1), se analizó si existían diferencias en la proporción de rasgos producidos por ambos grupos, por atributo, por categoría y por dominio.

Resultados

Los participantes sanos producen un número mayor de rasgos que los pacientes con EA (69% frente a 31%; $p < 0,0001$) y las categorías con porcentaje

más alto pertenecen al dominio de SV (perro: 17,6%; manzana: 17,8%) frente al dominio de objetos inanimados o artefactos.

En el grupo de los sujetos sanos, los rasgos se distribuyen de la siguiente manera: componente evaluativo (75,8%), funcional (17,5%) y, en menor proporción, taxonómico (6,7%).

En el grupo de enfermos, la mayor frecuencia también es en los rasgos evaluativos (71,9%), seguido de los funcionales (21,5%) y los taxonómicos (6,6%) (Tabla II).

La proporción dada a cada uno de los rasgos no es significativa porque los sujetos sanos y los enfermos siguen el mismo patrón de respuesta. En todos los componentes (evaluativo, funcional y taxonómico), el grupo con EA produce menor cantidad de rasgos semánticos y existe una diferencia significativa respecto del grupo de los sujetos sanos.

En cuanto a los dominios de SV y artefactos, ambos grupos presentan mayor proporción de atributos en las categorías de SV ($p < 0,0001$).

En el grupo de sujetos sanos, la proporción de SV es mayor que la de artefactos (53,1% frente a 46,9%; $p < 0,0001$). En el grupo con EA se evidencia la misma significación (53,8% frente a 46,2%; $p < 0,0001$). En resumen, teniendo en cuenta las comparaciones por dominio de SV y artefactos, se observa un número de rasgos o atributos mayor en los sujetos sanos que en los enfermos, y ambos grupos presentan una mayor producción de rasgos en el dominio de SV. En cuanto a la comparación de la producción de rasgos de acuerdo con las muestras española y argentina se observan algunas similitudes en los perfiles de producción de tipos de rasgos, por categoría y por dominio. Estos resultados son preliminares y no se presentan en este trabajo porque exceden de los objetivos inicialmente propuestos.

Discusión

A partir del acceso al corpus de definiciones de categorías semánticas, y con el fin de poder validar alguna de las hipótesis sobre el procesamiento diferencial de categorías semánticas de SV y artefactos, se caracteriza y analiza la producción de rasgos semánticos en adultos mayores sanos y pacientes con EA.

Se observa que el grupo con EA obtuvo una menor producción de rasgos que los adultos mayores sanos. Esta disminución en la producción de rasgos del grupo con EA se observa en su frecuencia total, manteniéndose esa misma tendencia en el análisis de cada uno de los componentes conceptuales o rasgos (taxonómico, funcional y evaluativo), así como

en el análisis de las cuatro categorías exploradas (perro, manzana, silla y pantalón) y en los dominios de SV y artefactos.

En el grupo de sujetos sanos, la mayor frecuencia en la producción de rasgos refleja la mayor riqueza de propiedades semánticas. En el grupo con EA, la disminución de rasgos estaría en relación con la pérdida gradual de los atributos en el sistema semántico-conceptual, poniendo de manifiesto el deterioro y empobrecimiento de la información de las categorías semánticas.

En cuanto al perfil representacional de rasgos semánticos, en este trabajo se analizan sólo tres de los 11 componentes conceptuales del modelo de Peiraita et al [27] que subyacen a la estructura de las representaciones conceptuales. A partir de los resultados obtenidos se observa que, en ambos grupos, existe un patrón de atributos con una distribución similar (evaluativo > funcional > taxonómico). La proporción diferencial de atributos evaluativos y funcionales producidos tanto por los ancianos sanos como por los enfermos indicaría la preponderancia de dichos rasgos como dos núcleos conceptuales diferenciados respecto de los demás atributos.

En cuanto a los dominios de SV y artefactos, aunque el grupo con EA produce en total menos rasgos en ambos dominios, ambos grupos presentan el mismo patrón y generan mayor proporción de atributos de SV.

Aunque en el presente trabajo no se han presentado datos de las comparaciones entre los dos contextos culturales, sí podemos avanzar que los datos descriptivos de las muestras española y argentina presentan algunas similitudes en los perfiles, por ejemplo en la proporción de atributos obtenidos por tipo de rasgo, por categoría y por dominio. Estos resultados preliminares indicarían que los datos procedentes de estos dos contextos geográfico-culturales mantienen una estructura o soporte conceptual de atributos similar. Sin embargo, es necesario profundizar este análisis para comprender la incidencia del contexto en estos patrones de producción. Para poder comparar los resultados de ambas muestras, éstas deben equipararse en cuanto a edad, nivel educativo y gravedad de la demencia.

Estos planteamientos, que hasta hace unos años tenían una importancia o relevancia meramente teórica, ahora la tienen aplicada, lo que destaca el valor de los corpus para facilitar este tipo de análisis y su posible utilización como herramienta diagnóstica, pronóstica y terapéutica en el campo de la neuropsicología cognitiva. En este sentido, en el ámbito de la detección precoz del deterioro cognitivo asociado a enfermedades neurodegenerativas, surgen

iniciativas de colaboración entre la psicología y la informática con el fin de diseñar herramientas diagnósticas a partir de corpus lingüísticos. Una de estas iniciativas ha utilizado el corpus –del cual parte el trabajo que aquí se presenta– para el diseño de un modelo de redes bayesianas que ha demostrado su validez en discriminar entre personas sanas y con deterioro semántico-conceptual [40]. Además, este tipo de herramientas no sólo podrá aplicarse para determinar si una persona tiene o no deterioro cognitivo asociado a una enfermedad neurodegenerativa, sino que además podrá señalar el estadio o nivel de deterioro semántico-conceptual en base tanto a factores cualitativos como cuantitativos. De hecho, la pérdida de algunos tipos de rasgos de los analizados en este trabajo (evaluativos, funcionales y taxonómicos) puede indicar al clínico un déficit conceptual, pero además la pérdida o el deterioro parcial de estos rasgos, debido a su poca frecuencia de producción, indica un deterioro que se inicia. En consecuencia, si este tipo de aplicaciones se generaliza al ámbito clínico, los profesionales tendrán a su alcance un instrumento que puede orientarlos en el pronóstico de la enfermedad.

Además, en el marco de la intervención, para los psicólogos y otros profesionales clínicos que realizan programas de estimulación cognitiva en pacientes con EA u otro tipo de patologías con un posible déficit semántico, es muy importante conocer qué tipo de rasgos se van deteriorando o perdiendo y cuáles permanecen conservados por más tiempo, con el fin de diseñar tareas lo más adaptadas posibles al nivel de deterioro semántico de los enfermos. En este sentido, los programas de intervención cognitiva –o, como se conocen a menudo, programas de intervención en memoria– deben tener en cuenta el deterioro conceptual citado para reforzar, por diferentes métodos o técnicas, los rasgos que configuran la estructura conceptual, tanto de categorías de SV como de artefactos, con el fin de que no se pierdan o, en el caso de haberse perdido, para que puedan restaurarse en algunos casos. Estos métodos, que ya se han empezado a usar en centros de mayores y de rehabilitación neuropsicológica, pueden ser de lápiz y papel, con dibujos e imágenes mediante programas específicos de ordenador, o simplemente orales, dependiendo del contexto de la intervención.

Bibliografía

1. Bower GH. A brief history of memory research. In Tulving E, Craik FIM, eds. *The Oxford handbook of memory*. New York: Oxford University Press; 2000. p. 3-22.
2. Tulving E. How many memory systems are there? *Am Psychol* 1985; 40: 385-98.

3. Grossman M, Koenig P, Glosser G, DeVita C, Moore P, Rhee J, et al. Neural basis for semantic difficulty in Alzheimer's disease. An fMRI study. *Brain* 2003; 126: 292-311.
4. Martin A, Ungerleider LG, Haxby JV. Category specificity in the brain: the sensory-motor model of semantic representation of objects. In Gazzaniga, M, ed. *The new cognitive neurosciences*. Cambridge, MA: MIT Press; 2000. p. 1023-36.
5. Martin A, Chao L. Semantic memory and the brain: structure and processes. *Curr Opin Neurobiol* 2001; 11: 194-201.
6. Cabeza R, Nyberg L. Imaging cognition II: an empirical review of 275 PET and fMRI studies. *J Cogn Neurosci* 2000; 12: 1-47.
7. Cabeza R, Nyberg L. Imaging cognition: an empirical review of PET studies with normal subjects. *J Cogn Neurosci* 1997; 9: 1-26.
8. Rogers TT, Plaut DC. Connectionist perspectives on category-specific deficits. In Forde EME, Humphreys GW, eds. *Category-specificity in brain and mind*. Hove, UK: Psychology Press; 2002. p. 251-90.
9. Capitani E, Laiacona M, Mahon B, Caramazza A. What are the facts of semantic category-specific deficits? A critical review of the clinical evidence. *Cogn Neuropsychol* 2003; 49: 213-61.
10. Laiacona M, Capitani E, Barbarotto R. Semantic category dissociations: a longitudinal study of two cases. *Cortex* 1997; 33: 441-61.
11. Moss HE, Tyler LK, Jennings F. When leopards lose their spots: knowledge of visual properties in category-specific deficits for living things. *Cogn Neuropsychol* 1997; 14: 901-50.
12. Sartori G, Job R. The oyster with four legs: a neuropsychological study on the interaction of visual and semantic information. *Cogn Neuropsychol* 1988; 5: 105-32.
13. Warrington EK, Shallice T. Category-specific semantic impairment. *Brain* 1984; 107: 829-54.
14. McKenna P, Warrington EK. Category-specific naming preservation: a single case study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1978; 41: 571-4.
15. Caramazza A, Shelton JR. Domain-specific knowledge systems in the brain: the animate-inanimate distinction. *J Cogn Neurosci* 1998; 10: 1-34.
16. Hart J, Berndt RS, Caramazza AC. Category-specific naming deficit following cerebral infarction. *Nature* 1985; 316: 439-40.
17. Sheridan J, Humphreys JW. A verbal semantic category-specific recognition deficit. *Cogn Neuropsychol* 1993; 10: 143-84.
18. Hillis AE, Caramazza AC. Category-specific naming and comprehension deficit: a double dissociation. *Brain* 1991; 114: 2081-94.
19. Lambon Ralph MA, Howard D, Nightingale G, Ellis AW. Are living and non-living category-specific deficits causally linked to impaired perceptual or associative knowledge? Evidence from a category-specific double dissociation. *Neurocase* 1998; 4: 311-38.
20. Sacchett C, Humphreys GW. Calling a squirrel and squirrel but a canoe a wigwam: a category-specific deficit for artefactual objects and body parts. *Cogn Neuropsychol* 1992; 9: 73-86.
21. Farah MJ, McClelland JL. A computational model of semantic memory impairment: modality specificity emergent category specificity. *J Exp Psychol Gen* 1991; 120: 339-57.
22. Caramazza AC, Hillis AE, Rapp BC, Romani C. The multiple semantics hypothesis: multiple confusions? *Cogn Neuropsychol* 1990; 7: 161-89.
23. Devlin J, Gonnerman L, Andersen E, Seidenberg M. Category-specific semantic deficits in focal and widespread brain damage: a computational account. *J Cogn Neurosci* 1998; 10: 77-94.
24. Durrant-Peatfield MR, Tyler LK, Moss HE, Levy J. The distinctiveness of form and function in category structure: a connectionist model. In: *Proceedings of the Nineteenth Annual Cognitive Science Conference*, University of Stanford, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 1997.
25. Garrard P, Lambon Ralph MA, Patterson K, Pratt KH, Hodges JR. Semantic feature knowledge and picture naming in dementia of Alzheimer's type: a new approach. *Brain Lang* 2005; 93: 79-94.
26. Sartori G, Lombardi L. Semantic relevance and semantic disorders. *J Cogn Neurosci* 2004; 16: 439-52.
27. Peraita H, Elosúa R, Linares P. Representación de categorías naturales en niños ciegos de nacimiento. Madrid: Trotta; 1992.
28. Barsalou L. Flexibility, structure, and linguistic vagary in concepts: manifestations of a compositional system of perceptual symbols. In Collins AF, Gathercole SE, Conway MA, Morris PE, eds. *Theories of memory*. Sussex, UK: Lawrence Erlbaum; 1993. p. 29-101.
29. McRae K, De Sa V, Seidenberg M. On the nature and scope of featural representations of word meaning. *J Exp Psychol Gen* 1997; 126: 99.
30. McRae K, Cree GS. Factors underlying category-specific semantic deficits. In Forde E, Humphreys G, eds. *Category specificity in brain and mind*. East Sussex, UK: Psychology Press; 2002. p. 211-49.
31. Cree GS, McRae K. Analyzing the factors underlying the structure and computation of the meaning of chipmunk, cherry, chisel, cheese, and cello (and many other such concrete nouns). *J Exp Psychol Gen* 2003; 132: 163-201.
32. Peraita H, Moreno FJ. Análisis de la estructura conceptual de categorías semánticas naturales y artificiales en una muestra de pacientes de Alzheimer. *Psicothema* 2006; 18: 492-500.
33. McRae K, Cree GS, Seidenberg MS, McNorman C. Semantic feature production norms for a large set of living and non living things. *Behav Res* 2005; 37: 547-59.
34. Rosch E. Principles of categorization. In Rosch E, Lloyd BB, eds. *Cognition and categorization*. Hillsdale, NJ: LEA; 1978.
35. Rosch, E, Mervis, CB. Family resemblance: studies in the internal structure of categories. *Cognit Psychol* 1975; 7: 573-605.
36. Medin DL, Wattenmaker WD, Hampson SE. Family resemblance, conceptual cohesiveness, and category construction. *Cognit Psychol* 1987; 19: 242-79.
37. Peraita H, Grasso L. Corpus lingüístico de definiciones de categorías semánticas de personas mayores sanas y con la enfermedad de Alzheimer. Fundación BBVA, Documentos de trabajo 3; 2010.
38. Peraita H, González-Labra MJ, Sánchez-Bernardos ML, Galeote MA. Bateria de evaluación del deterioro de la memoria semántica en Alzheimer. *Psicothema* 2000; 12: 192-200.
39. Peraita H, Galeote MA, González-Labra MJ. Deterioro de la memoria semántica en pacientes de Alzheimer: evidencia a partir de tareas de definición, clasificación y razonamiento analógico. *Psicothema* 1999; 11: 917-37.
40. Guerrero JM, Martínez-Tomás R, Peraita H. Bayesian network-based model for the diagnosis of deterioration of semantic content compatible with Alzheimer's disease. *Springer Computer Science* 2011; LNCS 6686: I.

Semantic-conceptual impairment in Alzheimer's disease. Qualitative and quantitative analysis of semantic attributes produced in a category definition verbal task

Introduction. Verbal definition corpora are valuable theoretical-methodological instruments to study pathologies with lexical semantic deficits like those present in patients with Alzheimer's disease (AD). With this corpora, it is possible to access and look up for information to be used in clinical practice and for research. It allows the access taking into account variables such as healthy/ill; man/woman; inanimate objects/animate objects; kind of semantic attribute; or a combination of them.

Aims. To analyze the attribute production obtained from a corpus of category semantic definition task and to examine if there are differences between animate and inanimate categories.

Subjects and methods. 107 healthy old age and 104 people diagnosed with AD. Participants came from two Spanish-speaking contexts (Spain and Argentina). We analyzed 848 verbal definitions in four semantic categories.

Results. The healthy participants produce more attributes than AD group in all categories. In both groups there is a bigger proportion of evaluative attributes, that are referred to perceptual properties (such as form, color, etc.) as well as social and affective properties (kindness, goodness, sympathy, etc.). The analysis for domains (animate vs. inanimate) shows that in both groups there is a major proportion of attributes belonging to animate categories.

Conclusion. These results permits to assess semantic impairment which may be useful to diagnose and help in treatment of AD patients.

Key words. Alzheimer's disease. Differential impairment categories. Linguistic corpora. Semantic attributes. Semantic impairment.