

Asimetría hemisférica en el reconocimiento de palabras: efectos de frecuencia e imaginabilidad

Asunción Monsalve y Fernando Cuetos
Universidad de Oviedo

Aunque el hemisferio cerebral izquierdo es el principal responsable del procesamiento del lenguaje, desde hace algunos años se sabe que el hemisferio derecho también posee ciertas capacidades lingüísticas. El objetivo de este trabajo fue comprobar el efecto de dos variables sumamente importantes en el reconocimiento de palabras, como son la frecuencia de uso y la imaginabilidad, en función del campo visual/hemisferio en el que son presentados los estímulos. Mediante un experimento de decisión léxica se presentaban palabras de distinta frecuencia e imaginabilidad a uno u otro campo visual a una muestra de sujetos neurológicamente normales. Los resultados muestran que no hay interacción entre campo visual y frecuencia pero sí entre campo visual e imaginabilidad, lo que indica que el hemisferio derecho posee capacidades para procesar las palabras concretas pero tiene dificultades con las abstractas.

Hemispheric asymmetry in word recognition: the effects of frequency and imageability. Although the left hemisphere is mainly involved in language processing, it is now well recognised that the right hemisphere also has some linguistic abilities. The aim of this work was to investigate the effects of two variables, frequency and imageability in word recognition when words are shown in the left or right visual field. In a lexical decision experiment words of different frequency (high and low frequency) and imageability (concrete and abstract) were presented to normal subjects in the left or right visual field. The results show no interaction between the visual field and word frequency, but a significant interaction between the visual field and imageability. The latter result indicates that the right hemisphere has abilities to recognise concrete words but has difficulties in recognising abstract words.

Desde el trabajo pionero de Broca en 1865, se sabe que el hemisferio izquierdo es el centro lingüístico por excelencia responsable de nuestra comprensión y uso del lenguaje, y que las lesiones en este hemisferio, especialmente en las zonas temporal y frontal producen graves trastornos lingüísticos. No obstante, los estudios realizados en las últimas décadas muestran que el hemisferio derecho posee también ciertas capacidades lingüísticas (Monsalve y Cuetos, 1996). En concreto, se sabe que el hemisferio derecho permite identificar las letras individuales (Zaidel, 1998), reconocer ciertas palabras, especialmente si son concretas (Eviatar, Menn y Zaidel, 1990; Rastatter y McGuire, 1990), sustantivos frecuentes (Nieto, Santacruz, Hernández, Camacho-Rosales y Barroso 1999) o realizar el procesamiento semántico (Taylor, Brugger, Weniger y Regard, 1999). No obstante, tiene ciertas limitaciones y así, es incapaz de procesar las pseudopalabras o palabras desconocidas y tiene dificultades en el procesamiento de los verbos (Nieto, Santacruz, Hernández, Camacho-Rosales y Barroso 1999). Por otra parte, el hemisferio derecho es más lento que el izquierdo en procesar las palabras, posiblemente debido a que tie-

nen estilos distintos (diferencia que, sin embargo, no es observada en el trabajo de Arnau, Mena y Betran (1992)). Parece que el hemisferio derecho activa los conceptos semánticos de una manera más difusa y lenta mientras que el izquierdo los activa de una manera más focalizada y por ello más rápida (Taylor, Brugger, Weniger y Regard, 1999). Estos datos, procedentes de experimentos con sujetos normales coinciden con los que se obtienen en la neuropsicología. Los pacientes disléxicos profundos, que sufren una destrucción masiva del hemisferio izquierdo, son incapaces de leer pseudopalabras, tienen más dificultades para leer los verbos que los sustantivos, y más dificultades con las palabras abstractas que con las concretas (Coltheart, 1980).

El objetivo de este trabajo ha sido obtener más información sobre las habilidades lingüísticas del hemisferio derecho, y para ello hemos querido conocer los efectos de dos variables sumamente importantes tanto en los experimentos de tiempos de reacción como en la conducta lingüística de los pacientes afásicos, nos referimos a las variables frecuencia e imaginabilidad.

La frecuencia de uso es, sin duda alguna, una de las variables que más influye en el reconocimiento de las palabras (Rubenstein, Garfield y Millikan, 1970; Forster y Chambers, 1973). De hecho, la mayoría de los modelos de acceso léxico tienen una explicación para esta variable. Así, el modelo de Forster (1990) asume que las entradas léxicas están ordenadas en función de su frecuencia de uso en el léxico mental. El modelo de Morton (1980), propone que los umbrales de activación de los logogenes para las palabras de

alta frecuencia son menores. Por su parte, los modelos conexionistas explican el efecto frecuencia basándose en el nivel de activación de las conexiones: cada vez que aparece una palabra se modifica su nivel de activación (Plaut y Shallice, 1993).

En cuanto a la imaginabilidad de las palabras, numerosos estudios han mostrado la superioridad de las palabras concretas respecto a las abstractas en tareas tanto de reconocimiento como de recuerdo. Parece cierto que el vocabulario de niños y jóvenes está inicialmente constituido por sustantivos concretos; los sustantivos abstractos y los verbos son adquiridos posteriormente.

Los estudios llevados a cabo con sujetos adultos en tareas de decisión léxica con presentaciones visuales, ponen de manifiesto que los sujetos son más rápidos ante palabras concretas que ante palabras abstractas (James, 1975; Kroll y Merves, 1986, Cuetos, Domínguez y De Vega, 1997).

Existen diferentes modelos o teorías que intentan explicar el efecto de concreción, aunque las más representativas son la Teoría de la Codificación Dual (*Dual Coding Theory*) propuesta por Paivio (1971, 1991); la de Disponibilidad del Contexto (*The Context Availability Hypothesis*) (Schwanenflugel, 1991; Schwanenflugel y Shoben, 1983); y la del Número Diferencial de Rasgos Semánticos (*The Differential Number of Semantic Features Hypothesis*), formulada por Breedin, Saffran y Coslett (1994). Las tres teorías postulan que las representaciones de conceptos concretos incluyen algún mecanismo o componente adicional para el procesamiento, lo que provoca un más fácil acceso y recuerdo; donde difieren es respecto a la naturaleza de este mecanismo o componente adicional.

La influencia de estas dos variables (frecuencia e imaginabilidad) sobre uno u otro hemisferio, no está sin embargo clara. Aunque se han realizado bastantes estudios al respecto, no se pueden extraer conclusiones definitivas. Así, Day (1979) estudió el efecto imaginabilidad en relación a la categoría gramatical pero sus resultados son discutibles ya que sus sujetos alcanzaban tasas de errores excesivamente altas (de hasta un 50%) y tiempos de reacción por encima de los que normalmente se encuentran (entre 1500 y 2000 mseg). Igualmente Chiarello (1988) estudió la frecuencia pero como variable aislada.

El objetivo del presente trabajo ha sido estudiar ambas variables, frecuencia e imaginabilidad conjuntamente y ver sus efectos diferenciales sobre ambos hemisferios, al presentar las palabras en uno u otro campo visual.

Método

Sujetos

40 estudiantes de psicología, 20 de cada sexo, participaron en este experimento. En la selección de los sujetos se utilizó el inventario de lateralidad Edinburg Handedness Inventory (EHI) de Oldfield (1971), seleccionándose aquéllos con un cociente de lateralidad igual o superior a 70. Se dividió aleatoriamente la muestra en dos grupos de 20 sujetos cada uno (asignando, también aleatoriamente, 10 hombres y 10 mujeres por grupo).

Material

Se utilizaron 160 estímulos: 80 palabras y 80 pseudopalabras:

Las *Palabras* fueron seleccionadas atendiendo a los criterios de frecuencia de uso (en base al Diccionario de Frecuencias de Alameda y Cuetos, 1995) y grado de imaginabilidad (en base a las puntuaciones dadas en una escala de 1 a 7, por 88 sujetos –estu-

diantes universitarios que no participaron en el experimento– correspondiendo el «1» a las palabras muy fácilmente imaginables y el «7» a aquéllas muy difíciles de imaginar). Así se obtuvieron los siguientes grupos: 20 palabras de Alta Frecuencia-Alta Imaginabilidad (media de frecuencia 172.6, media de imaginabilidad 1.07); 20 palabras de Alta Frecuencia-Baja Imaginabilidad (media de frecuencia 174, media de imaginabilidad 3.14); 20 palabras de Baja Frecuencia-Alta Imaginabilidad (media de frecuencia 3.05, media de imaginabilidad 1.10) y 20 palabras de Baja Frecuencia-Baja Imaginabilidad (media de frecuencia 2.35, media de imaginabilidad 3.38).

Las 80 *Pseudopalabras*, se obtuvieron a partir de la transformación de las Palabras seleccionadas y no utilizadas, por cambio de una letra, aunque sometidas a las reglas ortotácicas y fonotácicas.

El total de estímulos (160), se dividió en dos grupos con un mismo número de estímulos por categoría. En una condición, un grupo de estímulos se presentaba en el campo visual derecho y el otro en el izquierdo. En la otra condición, a la inversa.

Diseño

Se utilizó un diseño factorial mixto 2x2x2x2x2 con dos factores inter y cuatro factores intra. Como variables dependientes se tomaron el TR y los errores.

- Factores intersujeto: Grupo (1º y 2º) y Sexo (mitad mujeres y mitad hombres).
- Factores intrasujeto: Lexicalidad [Palabras (*P*) y Pseudopalabras (*Ps*)], Frecuencia de uso [Palabras de Alta Frecuencia (*AF*) y Baja Frecuencia (*BF*)], Imaginabilidad [Palabras de Alta Imaginabilidad o Concretas (*AI*) y de Baja Imaginabilidad o Abstractas (*BI*)] y Campo Visual de presentación-Hemisferio receptor [Campo Visual Derecho-Hemisferio Izquierdo (*CVD-HI*) y Campo Visual Izquierdo-Hemisferio Derecho (*CVI-HD*)].

Procedimiento

Los estímulos fueron presentados a través de un ordenador. En el centro de la pantalla aparecía un asterisco que servía como punto de fijación permaneciendo durante 2 segundos; una vez pasado este tiempo el asterisco desaparecía, apareciendo el estímulo correspondiente sólo durante 150 mseg. para evitar los movimientos oculares. El estímulo a lateralizar fue ubicado entre los 2,5 y 5 grados a uno u otro lado del punto de fijación. Para centrar la mirada del sujeto se utilizó un apoya-barbillas. Mediante una tarea de decisión léxica los sujetos tenían que decidir si el estímulo que aparecía en la pantalla era una palabra o una pseudopalabra. En las instrucciones se insistía en que tratasen de responder lo más rápidamente posible ante cada estímulo presentado, pero sin cometer errores. Las teclas seleccionadas fueron la «M» para las palabras y la «N» para las pseudopalabras.

Resultados

Los datos obtenidos (ver tabla 1) fueron analizados mediante un Análisis de Varianza de medidas repetidas. En términos de significación estadística hay que señalar, en primer lugar, que no aparecen efectos significativos de las variables intersujeto: grupo y sexo (respecto a ninguna de las variables dependientes), así como tampoco de la interacción de ambas.

Tabla 1
Tiempos de Reacción medios (en mseg) y porcentaje de errores (entre paréntesis)

	CVD-HI	CVI-HD
Palabras	826 (19)	898 (28)
Pseudopalabras	1016 (20)	1052 (22)

Análisis conjunto de palabras y pseudopalabras
Tiempo de Reacción (TR)

En cuanto a las variables intrasujeto, se observa cómo, en el análisis conjunto de palabras y pseudopalabras, resultó significativo el factor Lexicalidad ya que el TR medio empleado por los sujetos respecto a las pseudopalabras, resulta significativamente superior al empleado ante palabras. Así: $[F_1(1,36) = 46.65; p = .000]$ $[F_2(1,6) = 62.114; p = .000]$ (TRs ante Ps= 1034 mseg, TRs ante P= 862 mseg).

El Campo Visual resultó también significativo ya que el TR requerido para los estímulos presentados en el CVI-HD fue significativamente más alto que el necesitado para aquellos estímulos proyectados en el CVD-HI $[F_1(1,36) = 5.49; p = .025]$ $[F_2(1,6) = 6.151; p = .013]$; (TR en el CVI-HD= 975 mseg, TR en el CVD-HI= 921 mseg).

Errores

También en el análisis conjunto, y en lo referente ahora al número de errores, resultó significativo el factor Campo Visual $[F_1(1,36) = 12.07; p = .001]$ $[F_2(1,6) = 20.149; p = .000]$ puesto que el número de errores cometido ante los estímulos presentados en el CVI-HD (25%), fue significativamente superior al registrado en el CVD-HI (19.5%).

Respecto al factor Lexicalidad debemos decir que resulta significativo, en el análisis por ítems $[F_2(1,6) = 5.096; p = .024]$, aunque no en el de sujetos.

Una vez expuestos los resultados del análisis conjunto de Palabras y Pseudopalabras, pasamos a exponer los datos obtenidos respecto a las diferentes categorías de Palabras. Los resultados obtenidos respecto a las variables TR y errores se recogen en la Tabla 2.

Tabla 2
Resultados de las Palabras. Tiempos de Reacción medios (en mseg) y porcentaje de errores (entre paréntesis)

	FRECUENTES		INFRECUENTES	
	Alta imaginabilidad	Baja imaginabilidad	Alta imaginabilidad	Baja imaginabilidad
CVD-HI	788 (10)	738 (11)	824 (18)	955 (39.5)
CVI-HD	802 (15)	829 (24)	900 (27)	1063 (48)

Análisis de las palabras
Tiempo de Reacción (TR)

En lo referente al análisis de las palabras, hay que decir que las palabras de uso frecuente requirieron un TR menor que las infrecuentes: una media de 789 mseg empleados para las palabras frecuentes, frente a 935 mseg para las infrecuentes; resultando signi-

ficativo el factor Frecuencia $[F_1(1,36) = 85.54; p = .000]$ $[F_2(1,5) = 38.807; p = .000]$.

Las palabras de alta imaginabilidad necesitaron TRs menores que las de baja imaginabilidad, por lo que el factor Imaginabilidad aparece como significativo $[F_1(1,36) = 22.35; p = .000]$ $[F_2(1,5) = 8.413; p = .004]$; (TR para las palabras concretas=828 mseg. TRs palabras abstractas= 896).

Por otro lado, y en lo referente ahora a la diferencia entre ambos campos visuales diremos que el factor Campo Visual resultó significativo, necesitando los estímulos presentados en el CVD-HI, un TR significativamente menor (826 mseg) que aquéllos que aparecían en el CVI-HD (898 mseg) $[F_1(1,36) = 15.23; p = .000]$ $[F_2(1,5) = 9.399; p = .002]$.

La interacción entre el factor Frecuencia y el factor Imaginabilidad resultó estadísticamente significativa, ya que en las palabras frecuentes, los tiempos de las concretas son similares a los de las abstractas; sin embargo, en las palabras infrecuentes, las palabras abstractas tienen tiempos mucho mayores que las concretas $[F_1(1,36) = 32.91; p = .000]$ $[F_2(1,10) = 11.362; p = .001]$.

También fue significativa la interacción Imaginabilidad por Campo Visual (como puede observarse en la Figura 1), debido a que la diferencia entre el CVD y el CVI aumenta significativamente cuando se trata de palabras abstractas. Así, el TR que requiere el CVD-HI para las palabras abstractas es de 846 mseg y, en cambio, de 946 mseg en el CVI-HD; $[F_1(1,36) = 5.49; p = .025]$.

No resultó en cambio significativa la interacción entre frecuencia y campo visual.

Interacción Imaginabilidad por Campo Visual

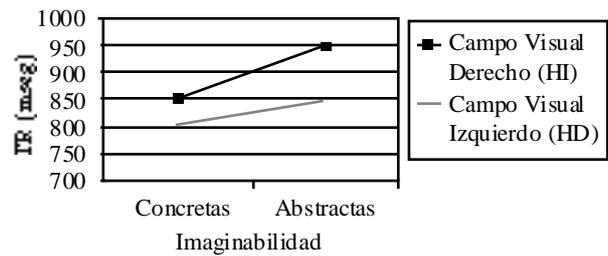


Figura 1. Tiempo medio de Reacción (en mseg) de la interacción Imaginabilidad (palabras Concretas/Abstractas) por Campo Visual en el que es presentado el estímulo (Campo Visual Derecho (Hemisferio Izquierdo)/Campo Visual Izquierdo (Hemisferio Derecho)).

Errores

Respecto a la variable errores, y en lo que respecta al análisis de las palabras (ver tabla 2), aparece como significativo el factor Frecuencia $[F_1(1,36) = 143.42; p = .000]$ $[F_2(1,5) = 81.928; p = .000]$, ya que el número de errores cometidos en las palabras infrecuentes (el 33%) es significativamente superior al cometido en las frecuentes (el 15%).

También en el Factor Imaginabilidad produce resultados significativos, siendo el número de errores cometido en las palabras de baja imaginabilidad o abstractas muy superior (el 30.5%) al número de errores de las palabras de alta imaginabilidad o concretas (17.5%). Así, $[F_1(1,36) = 58.56; p = .000]$ $[F_2(1,5) = 42.032; p = .000]$.

Por otro lado, diremos respecto al Factor Campo Visual-Hemisferio, y también en la línea de lo esperado, que el HD aparece

como menos preciso que el HI ya que los estímulos presentados en el CVI registran un 28% de los errores frente al 19% cometido en los estímulos que aparecían en el CVD: [$F_1(1,36) = 11.33$; $p = .002$] [$F_2(1,5) = 19.502$; $p = .000$].

Existe una interacción significativa entre el factor Frecuencia y el factor Imaginabilidad, [$F_1(1,36) = 32.50$; $p = .000$] [$F_2(1,10) = 16.834$; $p = .000$]. Así, la diferencia entre los errores acumulados en las palabras frecuentes concretas (12.5%) y frecuentes abstractas (17.5%), es mucho menor que aquella encontrada en las palabras infrecuentes, sobre las que el grado de imaginabilidad ejerce un notable efecto, provocando unas acentuadas diferencias: el 22.5% de errores acumulados por las palabras infrecuentes concretas, frente al 44% generado por las palabras infrecuentes abstractas.

Discusión

El objetivo de este experimento era comprobar los efectos de las variables frecuencia e imaginabilidad sobre el campo visual/hemisferio cerebral en el que son presentadas las palabras. Los resultados confirman algunos hallazgos anteriores y descubren nuevos e interesantes datos.

En primer lugar, y en lo que respecta al factor Lexicalidad, se observa una superioridad de las palabras sobre las pseudopalabras, resultado que coincide con la mayoría de los experimentos de decisión léxica. No hay interacción entre lexicalidad y campo visual, dato que, aunque sorprendente, se registra en la mayor parte de los estudios (Chiarello, Dronkers y Hardyck, 1984; Mohr, Pulvermuller y Zaidel, 1994; Nieto et al, 1999). Es igualmente llamativo que el hemisferio izquierdo sea más eficaz para admitir como reales las palabras y, sin embargo, su ejecución sea similar a la del derecho para rechazar las pseudopalabras. Sin embargo, estos son resultados frecuentemente encontrados.

En el análisis de palabras se registra una superioridad del CVD-HI tanto en rapidez como en precisión. Esta superioridad en tareas de decisión léxica ha sido encontrada en diferentes estudios (por ejemplo, Barry, 1981; Brand, Van-Bekum, Stumpe y Kroeze, 1983; Chiarello, Dronkers y Hardyck, 1984; Hardyck, Chiarello, Dronkers y Simons, 1985; Leiber, 1976, entre otros). Así, nuestros datos ponen de manifiesto que los estímulos proyectados en el CVD, y por tanto procesados inicialmente por el HI, requieren un TR medio significativamente menor que aquellos procesados inicialmente por el HD. Del mismo modo, respecto al porcentaje de errores cometido, es decir, respecto a la precisión del procesamiento, nos encontramos con una diferencia también significativa a favor del CVD-HI. El HD parece contar también con capacidad de procesar estímulos lingüísticos aunque de un modo más lento y menos rentable que el HI. Es decir, las diferencias existentes no son absolutas sino que suponen evidencias a favor de un modelo de diferenciación hemisférica cuantitativo o de grado. Debemos tener en cuenta que la superioridad del CVD-HI para decisión léxica, parece reflejar los procesos involucrados en el recono-

cimiento de palabras vistas y no puede atribuirse a las superiores capacidades expresivas del HI, ya que en las tareas de decisión léxica normalmente se solicita, como en nuestro estudio, una respuesta manual.

Pasando a analizar los resultados en función del tipo de palabra utilizadas, debemos recordar que en términos de rapidez de respuesta, es generalmente admitido que cuanto mayor es la frecuencia de uso de una palabra, menor será el tiempo de reacción requerido para su procesamiento (tanto en tareas de decisión léxica como en denominación). Nuestros datos apoyan esta evidencia repetidamente encontrada: las palabras frecuentes requieren, para su procesamiento, un TR medio significativamente menor que las infrecuentes.

También se podía esperar una interacción de este factor con el campo visual, que reflejara la mayor dificultad del HD al procesar palabras infrecuentes en comparación con las frecuentes; interacción que, sin embargo, no resulta estadísticamente significativa.

En lo relativo al factor Imaginabilidad, los datos obtenidos muestran que las palabras concretas necesitan un TR significativamente menor que las abstractas. Hay también una interacción estadísticamente significativa entre las variables Frecuencia e Imaginabilidad debido a que las palabras frecuentes requieren un TR muy semejante (ver Figura 1), ya sean concretas o abstractas. Es decir, las palabras frecuentes no parecen verse afectadas significativamente por el grado de imaginabilidad. Por el contrario, las palabras infrecuentes requieren tiempos significativamente superiores cuando son abstractas. Del mismo modo, observando los errores (tabla 2), vemos que son las palabras infrecuentes abstractas las que acumulan un porcentaje más elevado de errores, en clara oposición a los resultados obtenidos por las palabras frecuentes concretas, que son las que obtienen una mayor ventaja. Se observa una mayor diferencia entre palabras concretas y abstractas cuando éstas son infrecuentes, que cuando son frecuentes.

Pero el dato más interesante es la interacción entre campo visual e imaginabilidad producida porque el procesamiento de las palabras abstractas depende del campo visual en el que se presentan (Figura 1): las palabras abstractas requieren tiempos mayores cuando son presentadas en el CVI-HD. Este dato ya ha sido obtenido por algunos autores (Eviatar, Menn y Zaidel, 1990; Rastatter y McGuire, 1990), aunque también existen estudios en los que no se encuentran estos resultados (Howel y Bryden, 1987). Nosotros encontramos un efecto de la variable imaginabilidad independiente de la frecuencia de uso, variables que normalmente aparecen relacionadas, puesto que las palabras más concretas son también las más frecuentes. ¿A qué se deben estas diferencias entre hemisferios en el procesamiento de las palabras abstractas? Posiblemente a que las palabras concretas tienen una mayor riqueza de conexiones y están distribuidas en ambos hemisferios, mientras que las abstractas, más pobres en conexiones, parecen estar confinadas al hemisferio izquierdo, más puramente lingüístico. Sea cual sea la explicación, parece claro que hay diferencias entre hemisferios en el procesamiento de las palabras de baja imaginabilidad.

Referencias

- Alameda, J.R. y Cuetos, F. (1995). *Diccionario de frecuencias de las unidades lingüísticas del castellano*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Amáu, J.; Mena, M.J. y Beltrán F. (1992). Diferenciación hemisférica, estilos cognitivos y procesamiento de la información visual. *Psicothema*, 4 (1), 237-252.
- Barry, C. (1981). Hemispheric asymmetry in lexical access and phonological encoding. *Neuropsychologia*, 19 (3), 473-478.
- Brand, N.; Van-Bekum, I.; Stumpel, M. y Kroeze, J.H. (1983). Word matching and lexical decisions: A visual half-field study. *Brain and Language*, 18 (2), 199-211.
- Breedin, S. D.; Saffran, E.M. y Coslett, H.R. (1994). Reversal of the concreteness effect in a patient with semantic dementia. *Cognitive Neuropsychology*, 11 (6) 617-660.
- Chiarello, C.; Dronkers, N. F. y Hardyck, C. (1984). Choosing sides: On the variability of language lateralization in normal subjects. *Neuropsychologia*, 22 (3), 363-373.
- Chiarello, C. (1988). Lateralization of lexical processes in the normal brain. A review of visual half-field research. En H.A. Whitaker (Ed.), *Contemporary reviews in neuropsychology*. Nueva York: Springer-Verlag.
- Coltheart, M. (1980). Deep Dyslexia: a right-hemisphere hypothesis. En M. Coltheart; K. Patterson y J. Marshall (Eds.), *Deep Dyslexia*. Londres: Routledge y Kegan Paul.
- Coltheart, M.; Patterson, K. y Marshall, J. (1980). *Deep Dyslexia*. Londres: Routledge y Kegan Paul.
- Cuetos, F., Domínguez, A. y De Vega, M. (1997). El efecto polisemia: ahora lo ves otra vez. *Cognitiva*, 9, 175-194.
- Day, J. (1979). Visual half-field word recognition as a function of syntactic class and imageability. *Neuropsychologia*, 17, 515-519.
- Eviatar, Z.; Menn, L. y Zaidel, E. (1990). Concreteness: Nouns, verbs, and hemispheres. *Cortex*, 26 (4), 611-624.
- Forster, K.I. (1990). Acceso al léxico mental. En F. Valle, F. Cuetos, J.M. Igoa y S. del Viso (Eds.), *Lecturas de Psicolingüística. Vol. 1: Comprensión y producción del lenguaje*. Madrid: Alianza. (Orig. 1976).
- Forster, K.I. y Chambers, S.M. (1973). Lexical access and naming time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 627-635.
- Hardyck, C.; Chiarello, C.; Dronkers, N.F. y Simpson, G.V. (1985). Orienting attention within visual fields: How efficient is interhemispheric transfer? *Journal of Experimental Psychology Human Perception and Performance*, 11(5), 650-666.
- Howll, J.R. y Bryden, M.P. (1987). The effects of word orientation and imageability on visual half-field presentations with a lexical decision task. *Neuropsychologia*, 25 (3), 527-538.
- James, C.T. (1975). The role of semantic information in lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 104, 130-136.
- Kieras, D. (1978). Beyond pictures and words: Alternative information-processing models for imagery effects in verbal memory. *Psychological Bulletin*, 85, 532-554.
- Kroll, J.F. y Merves, J.S. (1986). Lexical access for concrete and abstract words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12, 92-107.
- Leiber, L. (1976). Lexical decisions in the right and left cerebral hemispheres. *Brain and Language*, 3, 443-450.
- Mohr, B.; Pulvermuller, F. y Zaidel, E. (1994). Lexical decision after left, right and bilateral presentation of function words, content words and non-words: Evidence for interhemispheric interaction. *Neuropsychologia*, 32 (1), 105-124.
- Monsalve, A. y Cuetos, F. (1996). Lectura y categorización semántica de símbolos y palabras por parte del hemisferio derecho. Un estudio taquístoscópico con sujetos neurológicamente normales. *Cognitiva*, 8 (1), 109-129.
- Morton, J. (1980). The logogen model and orthographic structure. En U. Frith (Ed.), *Cognitive processes in Spelling*. Londres: Academic Press.
- Nieto, A.; Santacruz, R.; Hernández, S.; Camacho-Rosales, J. Y Barroso, J. (1999). Hemispheric asymmetry in lexical decision: the effects of grammatical class and imageability. *Brain and Language*, 70, 421-436.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart, y Winston.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45, 255-287.
- Plaut, D.C. y Shallice, T. (1993). Deep dyslexia: A case study of connectionist neuropsychology. *Cognitive Neuropsychology*, 10, 377-500.
- Rastatter, M.P. y McGuire, R.A. (1990). Some effects of advanced aging on the visual-language processing capacity of the left and right hemispheres: Evidence from unilateral tachistoscopic viewing. *Journal of Speech and Hearing Research*, 33 (1), 134-140.
- Rubenstein, H.; Garfield, L. y Millikan, J.A. (1970). Homographic entries in the internal lexicon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9, 487-494.
- Schwanenflugel, P.J. (1991). Why are abstract concepts hard to understand? En P.J. Schwanenflugel (Ed.), *The psychology of word meanings*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Schwanenflugel, P.J. y Shoben, E.J. (1983). Differential context effects in the comprehension of abstract and concrete verbal materials. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9, 82-102.
- Taylor, K.I., Brugger, P., Weniger, D. y Regard, M. (1999) Qualitative hemispheric differences in semantic category matching. *Brain and Language*, 70, 119-131.
- Zaidel, E. (1998). Language in the right hemisphere following callosal disconnection. En H. Whitaker y B. Stemmer (Eds.), *Handbook of Neurolinguistics*. San Diego. Academic Press.

Aceptado el 4 de octubre de 2000