

## El rendimiento del hemisferio derecho condicionado por el grado de imaginabilidad de las palabras en una tarea de decisión léxica con *priming* semántico

Asunción Monsalve González

Universidad de Oviedo

**Resumen:** El objetivo del presente estudio es seguir profundizando en la interacción encontrada, en estudios previos, entre el campo visual de presentación de los estímulos y las variables imaginabilidad y frecuencia de las palabras. Para ello, hemos diseñado, en este caso, una tarea de decisión léxica con *priming* semántico.

Los resultados hallados sugieren que la superioridad del hemisferio izquierdo se manifiesta al procesar material lingüístico abstracto y pseudopalabras. Sin embargo, esta superioridad desaparece cuando el material a procesar posee un alto grado de imaginabilidad o concreción. Los resultados parecen indicar que el rendimiento del hemisferio derecho parece verse más afectado por el factor imaginabilidad que por el factor frecuencia, dato que concuerda con gran parte de la investigación existente y que apoya la probable representación bilateral de las palabras concretas.

**Palabras clave:** Hemisferio derecho. *Priming* semántico. Decisión léxica. Imaginabilidad. Frecuencia.

**Title:** Right cerebral hemisphere performance conditioned by the degree of imageability of words in a lexical decision experiment with semantic priming.

**Abstract:** The object of this study is to look more deeply into the interaction between the visual field of presentation of stimuli, and the variables imageability and frequency of words found in previous studies. To do this we have, in this case, designed a lexical decision task with semantic priming.

The results obtained suggest that left hemisphere superiority is seen on processing abstract linguistic material and pseudowords. This superiority, however, disappears when the material to be processed has a high degree of imageability or concreteness. The results, however, seem to indicate that right hemisphere performance appears to be affected more by the factor of imageability than that of frequency, coinciding with a large part of existing research and supporting the probable bilateral representation of concrete words.

**Key words:** Right cerebral hemisphere. Semantic priming. Lexical decision. Imageability. Frequency.

Los estudios sobre las diferentes capacidades lectoras de ambos hemisferios cerebrales han encontrado resultados muy interesantes en los experimentos de *priming*. Dichos efectos tienen que ver con las condiciones de presentación del estímulo más que con características propias e intrínsecas de las palabras. Cuando presentamos cierto tipo de estímulos (*primes*) con anterioridad a una palabra crítica (*target*), el reconocimiento de ésta puede verse facilitado o inhibido respecto a condiciones en las que la palabra crítica aparezca sola o precedida por un estímulo neutro. Este es el efecto producido por la metodología de *priming*. Para que se produzca esa facilitación o inhibición es necesario

que tanto el *prime* como el *target* guarden algún tipo de relación (semántica, fonológica, ortográfica, etc.).

Según Ortells y Tudela (1992), es difícil concebir el reconocimiento de estímulos verbales como un fenómeno unitario, ya que la percepción de una palabra supone la codificación de diferentes tipos de información lingüística (por ejemplo, estructura grafémica, significado). Para algunos autores (por ejemplo, Chiarello, 1985) el reconocimiento de un estímulo dependería no sólo de la habilidad para acceder adecuadamente a todas esas representaciones, sino también de los principios organizativos mediante los que se almacena dicha información. En consecuencia, las investigaciones sobre asimetrías hemisféricas deberían considerar ambos aspectos e intentar determinar si los efectos de lateralización reflejan un modo diferente de organización léxica en cada hemisferio

\* **Dirección para correspondencia:** Asunción Monsalve González. Facultad de Psicología. Universidad de Oviedo. Plaza Feijoo, s/n. 33003 Oviedo (España).  
E-mail: [monsalve@correo.uniovi.es](mailto:monsalve@correo.uniovi.es)

y/o una diferencia en los mecanismos de acceso al léxico (Bub y Levine, 1988).

Una técnica que parece ser capaz de dissociar ambos aspectos en el estudio del procesamiento semántico de estímulos verbales se basa en el efecto de facilitación semántica (*semantic priming*), que consiste en la influencia que el procesamiento de un determinado estímulo contextual (*prime* o estímulo “previo”) ejerce sobre el procesamiento de otro estímulo independiente (*target* o estímulo “relevante”) relacionado semánticamente con el anterior. Así, la respuesta a un estímulo relevante (por ejemplo PERRO) presenta una latencia menor y/o un menor número de errores, cuando el estímulo previo está relacionado semánticamente (por ejemplo, GATO), que cuando no tiene ninguna relación con el estímulo relevante (por ejemplo, CASA). La interpretación más frecuente de este resultado en el contexto de la memoria semántica (Collins y Loftus, 1975) es que la presentación de la palabra previa (por ejemplo, GATO) “activaría” su representación correspondiente en la memoria. Además, dicha activación se propagaría a otras representaciones relacionadas (por ejemplo, PERRO). Así, cuando aparece el estímulo relevante, su representación interna ya se encontraría activada, facilitando así su recuperación en términos de rapidez y/o precisión. La mayoría de las investigaciones con este paradigma encuentran efectos de facilitación cuando se manipula la relación semántica entre los estímulos “previo” y “objetivo” o “relevante” (Bajo, 1988; Carr y cols., 1982; Durso y Jonson, 1979; Humphreys y cols., 1988; Huttenlocher y Kubibek, 1983; McCauley y cols., 1980; Perea y Gotor, 1997; Puerta-Melguizo y Bajo, 1998).

En un estudio ya clásico (Chiarello, 1985), se planteaba que las diferencias hemisféricas en el procesamiento léxico podrían ser debidas a la asimetría en la organización de la información léxica, en procedimientos utilizados en el acceso léxico, o en ambos. Para confirmar esta hipótesis el autor realizó una serie de 6 experimentos de decisión léxica lateralizada, empleando varios tipos de *priming*. Las evidencias halladas por Chiarello parecen implicar dife-

rencias hemisféricas en la organización del léxico, con relaciones ortográficas y semánticas disponibles en el Hemisferio Derecho (HD), y relaciones fonológicas y semánticas disponibles en el Hemisferio Izquierdo (HI). En esta línea y con el objeto de investigar la influencia de la imaginabilidad en las diferencias hemisféricas, Deloche, Seron, Scius y Seguí (1987), diseñaron una tarea de decisión léxica con *priming* semántico, en la que utilizaron como estímulos palabras homógrafas y ambiguas, en función de que el *prime* tuviera un significado bajo o alto en imaginabilidad. Dichos estímulos fueron presentados unilateralmente en los campos visuales. Los resultados obtenidos pusieron de manifiesto una superioridad de los estímulos presentados en el Campo Visual Derecho (CVD) que son procesados por el HI, no siendo significativa para las palabras de alta imaginabilidad, y significativa, sin embargo, para las palabras ambiguas de baja imaginabilidad. Los autores interpretan que los resultados parecen favorecer una representación hemisférica bilateral de las palabras de alta imaginabilidad y una representación unilateral izquierda de las palabras de baja imaginabilidad.

Muchos estudios con *priming* semántico han sido llevados a cabo en fechas más recientes. Así, algunos autores encuentran que el HI es el principal foco de los efectos de *priming* (por ejemplo, Abernethy y Coney, 1990; Chiarello, Richards y Pollock, 1992). En otros estudios, sin embargo, se obtiene el efecto de *priming* con total confianza en el HD (por ejemplo, Chiarello y Richards, 1992; Marsolek, Kosslyn y Squire, 1992). Por su parte, los resultados obtenidos por Abernethy y Coney (1993) y por Beeman, Friedman, Grafman y Pérez (1994) sugieren que el hemisferio derecho procesa las palabras con una relativa mayor torpeza que el hemisferio izquierdo, ya que las representaciones léxicas se activan más lentamente en el hemisferio derecho que en el izquierdo. Incluso, podemos apuntar estudios de *priming* realizados con chimpancés, por un mismo equipo de investigadores (Hopkins, Morris y Savage-Rumbaugh, 1991; Hopkins, Morris, Savage-Rumbaugh y Rumbaugh, 1992), en los que se concluye que

las asimetrías hemisféricas para procesar símbolos comunicativos está presente en chimpancés que han sido entrenados en habilidades lingüísticas. Resultados que vinculan los estudios de lateralización humana con los de primates no humanos.

Por tanto, nuestro experimento fue diseñado con el fin de seguir profundizando en la interacción hallada entre el Campo Visual de presentación (relacionado con el hemisferio cerebral que inicia el procesamiento) y el factor imaginabilidad (Monsalve y Cuetos, 2001) y obtener así, nuevas evidencias experimentales que apoyen la hipotética representación bilateral de las palabras concretas. En este caso la tarea planteada es la decisión léxica con *priming* semántico. Nos interesa observar si el efecto facilitador del *prime* afecta significativamente a ambos hemisferios; qué efectos tiene el *priming* semántico sobre el rendimiento del hemisferio derecho en la decisión léxica; y sobre todo qué condición de presentación del *prime* (intra vs. interhemisférica) beneficia más a los estímulos-*target* proyectados al Hemisferio Derecho y si este beneficio está en función del tipo de palabra.

### Hipótesis

1.- Partiendo de las evidencias obtenidas respecto a la posible representación bilateral de las palabras concretas, se espera que las palabras-*target* concretas puedan ser igualmente procesadas en ambos Campos Visuales-Hemisferios, y que los resultados no se vean afectados por el Campo Visual de presentación del *prime*.

2.- En esta misma lógica, se espera que las palabras-*target* abstractas obtengan ventajas en el Campo Visual Derecho-Hemisferio Izquierdo (CVD-HI).

3.- Si las palabras abstractas, como hipotetizamos, cuentan con una representación unilateral izquierda, cabe esperar que aquéllas proyectadas al CVI-HD obtengan ventajas cuando el *prime* haya sido proyectado en el CVD-HI (presentación interhemisférica), en comparación con la condición en la que ambos, *prime* y *target*,

sean proyectados al CVI-HD (presentación intrahemisférica).

## Método

### Sujetos

Participaron 40 estudiantes, 20 de cada sexo. En la selección de los sujetos se utilizó el inventario de lateralidad *Edinburgh Handedness Inventory* (EHI) de Oldfield (1971). Fueron seleccionados aquellos sujetos con un cociente de lateralidad igual o superior a 70. Se dividió aleatoriamente la muestra en dos grupos de 10 sujetos cada uno (asignando, también aleatoriamente, 5 hombres y 5 mujeres por grupo).

### Material

Se utilizaron 128 estímulos (*target*): 64 palabras (precedida cada una de ellas por un *prime* relacionado semánticamente) y 64 pseudopalabras (precedidas de una palabra sin ningún tipo de relación). Se tomaron como posibles palabras-*target*, las 80 palabras (iguales en cuanto a frecuencia e imaginabilidad) utilizadas en una investigación previa (Monsalve y Cuetos, 2001). Con dichos estímulos se elaboró una lista que fue presentada a 82 sujetos (diferentes a los que participaron, después, en la realización de las pruebas). Delante de cada uno de los estímulos de la lista, existía un espacio en el que los sujetos debían anotar una palabra que tuviese una asociación semántica fuerte con la inicialmente presentada. Los pares de palabras más repetidos fueron seleccionados como pares *prime-target* y utilizados en el presente experimento.

1.- Las palabras *target* se distribuyeron en los siguientes grupos: 16 palabras de Alta Frecuencia-Alta Imaginabilidad (AF-AI); 16 palabras de Alta Frecuencia-Baja Imaginabilidad (AF-BI); 16 palabras de Baja Frecuencia-Alta Imaginabilidad (BF-AI) y 16 palabras de Baja Frecuencia-Baja Imaginabilidad (BF-BI).

2.- Las 64 **Pseudopalabras**, se obtuvieron a partir de la transformación de las Palabras seleccionadas y no utilizadas, por cambio de una letra.

Los estímulos fueron presentados a través de un ordenador. En el centro de la pantalla aparecían dos asteriscos que servían como punto de fijación y señalaban el inicio de cada ítem. Estos asteriscos permanecían en el centro de la pantalla durante 2000 mseg. Posteriormente un estímulo-*prime* era presentado durante 150 mseg a la derecha o la izquierda del punto de fijación de forma aleatoria; seguidamente una cruz centraba de nuevo la mirada del sujeto (durante 1500 mseg). Al desaparecer dicha cruz el estímulo-*target* era presentado aleatoriamente, durante 150 mseg en el Campo Visual Derecho (CVD) o Izquierdo (CVI).

Fue utilizado un apoya-barbillas para controlar la distancia del sujeto a la pantalla, facilitando que la mirada del sujeto se mantuviese centrada. La ubicación del estímulo a lateralizar se encontraba entre los 2,5 y 5 grados, a un lado u otro del punto de fijación. Para llevar a cabo la tarea de Decisión Léxica se utilizaron las letras "M" y "N" del teclado, accionándose la tecla de la derecha (M) para las Palabras y la situada a la izquierda (N) para las pseudopalabras. Fue controlado el efecto del orden de las tareas, llevándose a cabo un contrabalanceo, para lo cual cada uno de los grupos pasó en diferente orden por las distintas pruebas.

### Diseño

Se utilizó un diseño factorial mixto 2x2x5x2x2 con dos factores inter y tres 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:
  - Tipo de *target*: palabras Frecuentes Concretas (**FC**); palabras Frecuentes Abstractas (**FA**); palabras Infrecuentes Concretas (**IC**);

palabras Infrecuentes Abstractas (**IA**) y Pseudopalabras (**Ps**).

- Campo Visual de presentación del *prime*- Hemisferio inicialmente receptor del *prime*: **prime CVD-HI** y **prime CVI-HD**.
- Campo Visual de presentación del *target*- Hemisferio inicialmente receptor del *target*: **target CVD-HI** y **target CVI-HD**.

### Procedimiento

Todos los sujetos pasaron por los mismos tratamientos experimentales. El diseño previamente expuesto, arroja una totalidad de veinte tratamientos experimentales distintos, como podemos observar en las Tablas 1 y 2.

### Resultados

En las Tablas 1 y 2 se presentan los resultados obtenidos respecto a los Tiempos de Reacción (TRs) medios y el porcentaje de errores respectivamente.

Los datos fueron analizados mediante un Análisis de Varianza de medidas repetidas, obteniéndose los siguientes resultados.

1.- *Tiempo de Reacción (TR)*: Resultan significativos tanto el factor Tipo de *target* [ $F_1(4,128) = 33.33$ ;  $p = .000$ ] [ $F_2(4,8) = 14.714$ ;  $p = .000$ ], como el factor Campo Visual del *prime* [ $F_1(1,32) = 6.74$ ;  $p = .014$ ] [ $F_2(1,8) = 7.657$ ;  $p = .006$ ].

Respecto a las interacciones resultaron significativas, en primer lugar, Tipo de *target* por Campo Visual del *prime* [ $F_1(4,128) = 4.81$ ;  $p = .001$ ] que ofrece los siguientes puntos de interés: tal y como queda reflejado en la Figura 1, las palabras concretas, sean frecuentes (FC) o infrecuentes (IC), no parecen verse afectadas por el CV del *prime*. Por el contrario, el campo visual en el que fue proyectado el *prime* sí parece afectar claramente a los resultados de las palabras abstractas, tanto frecuentes (FA) [ $t = 3,12$ ;  $p = .001$ ] como infrecuentes (IA) [ $t = 4,16$ ;  $p = .000$ ].

**Tabla 1:** Decisión léxica con *priming* semántico. Tiempos de Reacción medios (en mseg).

<b>P A L A B R A S</b>							
FRECIENTES CONCRETAS				FRECIENTES ABSTRACTAS			
Prime CVD-HI		Prime CVI-HD		Prime CVD-HI		Prime CVI-HD	
Target CVD-HI	Target CVI-HD	Target CVDHI	Target CVI-HD	Target CVD-HI	Target CVI-HD	Target CVD-HI	Target CVI-HD
809	791	806	782	801	836	837	945
INFRECIENTES CONCRETAS				INFRECIENTES ABSTRACTAS			
Prime CVD-HI		Prime CVI-HD		Prime CVD-HI		Prime CVI-HD	
Target CVD-HI	Target CVI-HD	Target CVD-HI	Target CVI-HD	Target CVD-HI	Target CVI-HD	Target CVD-HI	Target CVI-HD
939	881	946	913	929	925	1066	1073

<b>P S E U D O P A L A B R A S</b>			
Prime CVD-HI		Prime CVI-HD	
Target CVD-HI	Target CVI-HD	Target CVD-HI	Target CVI-HD
960	1077	1046	1027

**Tabla 2:** Decisión léxica con *priming* semántico. Errores (en porcentajes).

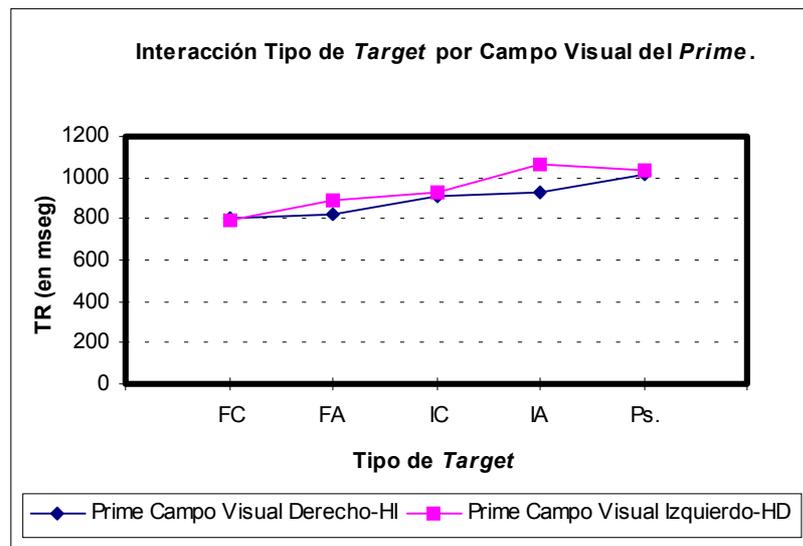
<b>P A L A B R A S</b>							
FRECIENTES CONCRETAS				FRECIENTES ABSTRACTAS			
Prime CVD-HI		Prime CVI-HD		Prime CVD-HI		Prime CVI-HD	
Target CVD-HI	Target CVI-HD	Target CVD HI	Target CVI-HD	Target CVD-HI	Target CVI-HD	Target CVD-HI	Target CVI-HD
8	8.75	8	8	9.4	10.6	11.9	12.5
INFRECIENTES CONCRETAS				INFRECIENTES ABSTRACTAS			
Prime CVD-HI		Prime CVI-HD		Prime CVD-HI		Prime CVI-HD	
Target CVD-HI	Target CVI-HD	Target CVD HI	Target CVI-HD	Target CVD-HI	Target CVI-HD	Target CVD-HI	Target CVI-HD
7.5	10	8.75	10.6	9.4	20	13	23.7

PSEUDOPALABRAS			
Prime CVD-HI		Prime CVI-HD	
Target CVD-HI	Target CVI-HD	Target CVD-HI	Target CVI-HD
13.4	18.3	13.7	22.6

En segundo lugar, en la interacción Tipo de *target* por Campo Visual del *target* [ $F_1(4,128) = 3.07$ ;  $p = .019$ ], podemos observar lo siguiente (ver Figura 2): las palabras-*target* frecuentes concretas (FC), Infrecuentes Concretas (IC) e Infrecuentes Abstractas (IA), proyectadas a uno u otro hemisferio, no registran diferencias estadísticamente significativas. Respecto a las

palabras Frecuentes Abstractas (FA) observamos una diferencia, que resulta estadísticamente significativa, a favor de las presentaciones en el HI [ $t = 4.18$ ;  $p = .000$ ].

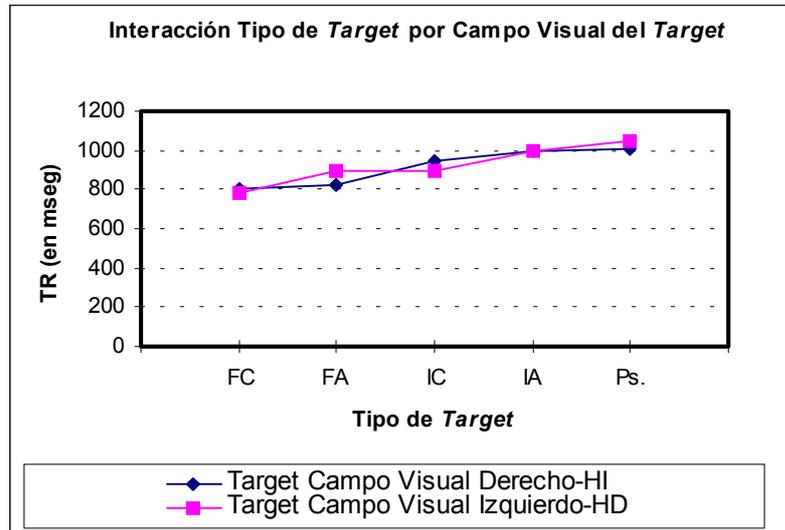
Por último, señalamos la triple interacción Tipo de *target* por Campo Visual del *prime* por Campo Visual del *target* [ $F_1(4,128) = 2.54$ ;  $p = .043$ ].



**Figura 1:** Decisión léxica con *priming* semántico. Tiempo de Reacción de la interacción Tipo de *Target* por Campo Visual del *Prime*. FC: Frecuentes Concretas; FA: Frecuentes Abstractas; IC: Infrecuentes Concretas; IA: Infrecuentes Abstractas; Ps: Pseudopalabras. Nota: FA  $p = .001$ ; IA  $p = .000$

2.- *Errores:* Se registran efectos significativos de los tres factores: Tipo de *target* [ $F_1(4,144) = 229.37$ ;  $p = .000$ ]  $F_2(4,8) = 257.721$ ;  $p = .000$ ]; Campo Visual del *prime* [ $F_1(1,36) = 17.51$ ;  $p =$

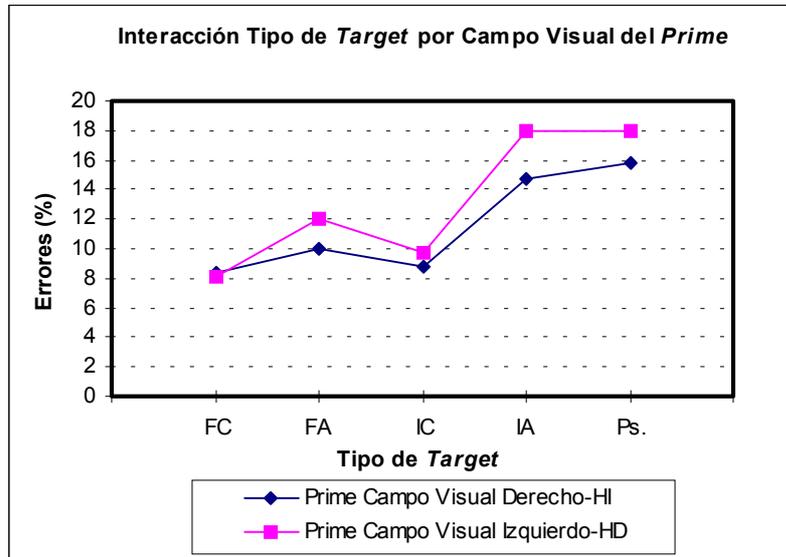
$.000$ ] [ $F_2(1,8) = 3.930$ ;  $p = .048$ ] y Campo Visual del *target* [ $F_1(1,36) = 37.75$ ;  $p = .000$ ] [ $F_2(1,8) = 24.363$ ;  $p = .000$ ].



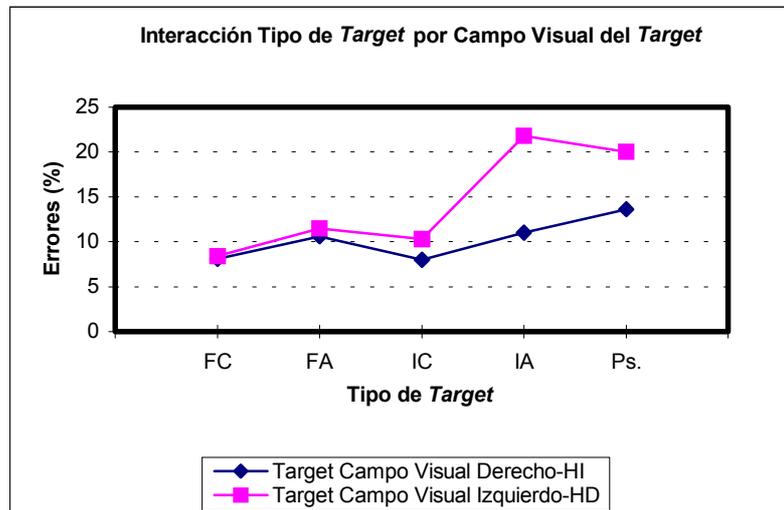
**Figura 2:** Decisión léxica con *priming* semántico. Tiempo de Reacción de la interacción Tipo de *Target* por Campo Visual del *Target*. FC: Frecuentes Concretas; FA: Frecuentes Abstractas; IC: Infrecuentes Concretas; IA: Infrecuentes Abstractas; Ps: Pseudopalabras. Nota: FA  $p = .000$

En la interacción Tipo de *target* por Campo Visual del *prime* [ $F_1(4,144) = 3.51$ ;  $p = .009$ ]; podemos observar en la Figura 3 que el rendimiento en las palabras FC no parece verse afectado por el Campo Visual en el que el *prime* es proyectado, obteniéndose resultados semejantes en ambos campos visuales. Respecto a las palabras IC, podemos observar ligeras diferencias, que rozan lo significativo, a favor de las presentaciones del *prime* en el CVD-HI ( $t = 2.11$ ;  $p = .050$ ). Dichos resultados contrastan, con los obtenidos en las dos categorías de palabras abstractas [para FA,  $t = 3.83$ ;  $p = .001$ ; y para IA,  $t = 2.51$ ;  $p = .020$ ]. En lo que respecta a las Pseudopalabras, las diferencias reflejadas en la Figura 3 sí resultan significativas [ $t = 3.98$ ;  $p = .000$ ], a diferencia de lo que ocurriría respecto al TR.

En la interacción Tipo de *target* por Campo Visual del *target* [ $F_1(4,144) = 17.87$ ;  $p = .000$ ] [ $F_2(4,22) = 10.884$ ;  $p = .000$ ], podemos observar lo siguiente (ver Figura 4): las palabras-*target* FC proyectadas a uno u otro hemisferio, no registran diferencias significativas. En las palabras FA se obtienen, por el contrario, diferencias a favor de las presentaciones en el CVD-HI [ $t = 2.87$ ;  $p = .001$ ]. Existe una diferencia a favor del CVD-HI respecto a la precisión en el procesamiento de las palabras (IC) [ $t = 2.33$ ;  $p = .020$ ]. Así mismo, podemos observar la clara ventaja obtenida en las palabras (IA) por el CVD-HI [ $t = 4.89$ ;  $p = .000$ ]. Por último, en lo que respecta a las Pseudopalabras (Ps.), se registra una diferencia significativa a favor de aquellas presentadas en el CVD-HI [ $t = 6.26$ ;  $p = .000$ ].



**Figura 3:** Decisión léxica con *priming* semántico. Errores de la interacción Tipo de Target por Campo Visual del Prime. FC: Frecuentes Concretas; FA: Frecuentes Abstractas; IC: Infrecuentes Concretas; IA: Infrecuentes Abstractas; Ps: Pseudopalabras. Nota. FA  $p = .001$ ; IC  $p = .050$ ; IA  $p = .020$ ; Ps  $p = .000$



**Figura 4:** Decisión léxica con *priming* semántico. Errores de la interacción Tipo de Target por Campo Visual del Target. FC: Frecuentes Concretas; FA: Frecuentes Abstractas; IC: Infrecuentes Concretas; IA: Infrecuentes Abstractas; Ps: Pseudopalabras. Nota: FA  $p = .001$ ; IC  $p = .020$ ; IA  $p = .000$ ; Ps  $p = .000$

## Discusión

Si revisamos los factores que resultan significativos, podemos señalar en primer lugar, que en lo referente al Tipo de *target* las palabras frecuentes concretas (FC) son las que obtienen ventajas significativas respecto al resto de categorías, tanto en lo relativo al Tiempo de Reacción (TR) como en lo relativo al porcentaje de errores. Por el contrario, y tal y como cabía esperar, son las Pseudopalabras (Ps) las que registran los valores más elevados en ambas variables dependientes.

Las presentaciones del *prime* en el CVD-HI requieren TRs significativamente menores que aquellas presentaciones del *prime* en el CVI-HD. Parece lógico que las situaciones en las que el estímulo previo es presentado al HI obtengan ventajas ya que, como suponemos, éste posee representación léxica tanto de palabras concretas como abstractas, sean éstas frecuentes o infrecuentes; no así el HD, que parece no contar con representación de las palabras abstractas.

Respecto al Campo Visual de presentación del *target*, cabe apuntar que resultó significativo únicamente en lo que se refiere a la variable errores, cometiéndose un porcentaje significativamente superior en aquellos estímulos-*target* presentados inicialmente en el CVI-HD que en los proyectados en el CVD-HI. La diferencia no parece estar, por tanto, en la rapidez con la que uno u otro hemisferio han procesado los estímulos, aunque debemos señalar que los resultados obtenidos por otros autores (por ejemplo, Abernethy y Coney, 1993), sugieren que las representaciones léxicas se activan más lentamente en el HD que en el HI. Nuestros datos sí indican, sin embargo, que el HD procesa las palabras, aunque con una relativa mayor torpeza y eficacia que el HI, dato que concuerda con lo hallado por Beeman *et al.* (1994), aunque, como veremos más adelante, esta afirmación no debe hacerse extensiva a todas las categorías de palabras. Por tanto, las diferencias cuantitativas que cabía esperar en ambas variables dependientes, parecen reflejarse

más en la eficacia (porcentaje de errores), que en el TR.

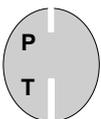
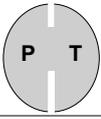
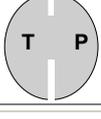
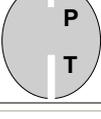
Pasemos ahora a analizar los resultados de las interacciones obtenidas. De la interacción registrada entre el Tipo de *target* y el Campo Visual del *prime* podemos extraer las siguientes conclusiones (ver Figuras 1 y 3). En primer lugar, resulta interesante observar cómo las palabras concretas no se ven afectadas significativamente (ni en TR ni en errores) en función de que el *prime* sea proyectado en uno u otro campo visual. Así, como anticipábamos en nuestra primera hipótesis, si suponemos que las palabras concretas poseen una representación bilateral, éstas podrán ser igualmente procesadas en ambos hemisferios sin encontrar beneficios por la presentación del *prime* en uno u otro campo visual. En esta misma línea de razonamiento, y en lo que respecta ahora a las palabras abstractas, observamos en esas dos mismas figuras cómo las palabras abstractas sí se ven afectadas significativamente por la presentación del *prime*; obteniéndose ventajas cuando el *prime* es proyectado al HI. Como podemos observar, por comparación de ambas gráficas, las diferencias respecto a las palabras-*target* abstractas son mayores respecto a la precisión del procesamiento que respecto a la rapidez de la respuesta.

En la Interacción Tipo de *target* por Campo Visual del mismo (Figuras 2 y 4), podemos resaltar como aspectos más interesantes, en primer lugar, que las palabras concretas pueden ser procesadas en uno u otro campo visual, existiendo únicamente diferencias en las palabras IC respecto a la variable errores. Por el contrario, los datos que resultan significativos respecto a las palabras abstractas, revelan las limitaciones que para su procesamiento tiene el hemisferio derecho (Figura 4), confirmándose así nuestra segunda hipótesis. Lo expuesto, apoya los resultados obtenidos en nuestro estudio previo (Monsalve y Cuetos, 2001) y puede ser interpretado desde la hipótesis del sustrato asimétrico izquierdo para la representación de las palabras abstractas, frente a la duplicada representación de las concretas.

Tomando ahora como referencia la Tabla 3

en la que se exponen los resultados respecto a un modo más intuitivo, podemos hacer diferentes comparaciones.

**Tabla 3: Decisión léxica con *priming* semántico.** En la columna de la izquierda se encuentran representados ambos hemisferios cerebrales y las cuatro condiciones de presentación de los estímulos. De arriba a abajo: 1) condición en la que tanto el *prime* como el *target* son presentados en el CVD-HI 2) condición en la que el *prime* es presentado en el CVD-HI y el *target* en el CVI-HD 3) condición en la que el *prime* se presenta en el CVI-HD y el *target* en el CVD-HI 4) condición en la que ambos, *prime* y *target*, son proyectados en el CVI-HD. En la parte superior aparecen las cinco categorías de *target* utilizadas (FC: palabras frecuentes concretas; FA: palabras frecuentes abstractas; IC: palabras infrecuentes concretas; IA: palabras infrecuentes abstractas y Ps.: Pseudopalabras). En las filas superiores de cada condición se reflejan los resultados respecto al Tiempo de Reacción (en msec). Las filas sombreadas en gris reflejan los resultados respecto a los errores (en porcentaje).

	FC	FA	IC	IA	Ps
	809	801	939	929	960
	8	9.4	7.5	9.4	13.4
	791	836	881	925	1077
	8.75	10.6	10	20	18.3
	806	837	946	1066	1046
	8	11.9	8.75	13	13.7
	782	945	913	1073	1027
	8	12.5	10.6	23.7	22.6

a) En primer lugar comparemos, respecto a ambas variables, las condiciones en las que el *target* fue presentado en el CVD-HI (condición 1ª y 3ª en la columna de la izquierda) con aquéllas en las que fue presentado en el CVI-HD (2ª y 4ª condición). Así, observamos que:

- En las dos condiciones en las que el estímulo-*target* es presentado en el CVD-HI (1ª y 3ª), se registró una ventaja cuando ambos, *prime* y *target*, fueron proyectados al mismo hemisferio (a excepción de las palabras FC

donde, o bien no existe diferencia -en el caso de la variable errores- o bien ésta es mínima -en el caso de la variable TR-. Es decir, el HI se ve afectado negativamente cuando el *prime* se presenta en el hemisferio contralateral, manifestando así, un mejor rendimiento cuando el procesamiento es efectuado únicamente en el lado izquierdo (ventaja de la presentación intrahemisférica).

- Por el contrario, las condiciones en las que el estímulo-*target* se proyectó en el CVI-HD

(2ª y 4ª condición en la Tabla 3), parecen verse favorecidas por el *priming* interhemisférico sobre todo en las palabras abstractas (A), tanto frecuentes (FA) como infrecuentes (IA), donde las diferencias son más elevadas. Así era formulado en nuestra tercera hipótesis. La excepción se encuentra en las palabras Frecuentes Concretas (FC) en las que se obtiene en ambas condiciones una tasa casi idéntica de errores e incluso cuando *prime* y *target* son presentados al HD, el TR requerido es ligeramente inferior. Es decir, la proyección del *prime* en el CVD-HI facilitó las respuestas de los *targets* del CVI-HD, tal y como también han encontrado Abernethy y Coney (1990). La interpretación de este resultado podría ser que la presentación de la palabra previa en el HI "activa" su representación correspondiente en la memoria. Además, dicha activación se propagaría a otras representaciones relacionadas semánticamente. Así, cuando el estímulo relevante aparece en el HD, su presentación interna ya se encontraría activada, lo que facilitaría su recuperación en términos de rapidez y/o precisión (Collins y Loftus, 1975). Que esto no ocurra respecto a las palabras FC parece lógico, si tenemos en cuenta que el HD parece ser igual de competente que el HI para el procesamiento de las mismas.

Estos datos concuerdan con la afirmación de que existe una representación bilateral de las palabras concretas y una representación unilateral izquierda de las palabras abstractas. Así, el HD parece beneficiarse del *priming* en el HI sobre todo cuando las palabras son abstractas, utilizando menores TRs y cometiendo menos errores cuando dichas palabras son frecuentes y concretas (FC). Resultado que, una vez más, parece evidenciar que la superioridad del HD parece estar en función de cierto tipo de palabras.

b) Pues bien, centremos ahora la comparación entre las dos condiciones experimentales en las que no existe presentación interhemisférica,

es decir, el *prime* y el *target*, fueron presentados a un mismo hemisferio (1ª y 4ª condición en la columna de la izquierda de la tabla 3).

- En lo relativo al TR podemos observar que existe una clara ventaja para las palabras abstractas (FA e IA) cuando tanto el *prime* como el *target* fueron presentados en el CVD-HI, pero que, sin embargo, esta ventaja se invierte para las palabras concretas (FC e IC), lo que pone una vez más de manifiesto que el HD parece verse más afectado por el factor imaginabilidad que por el factor frecuencia, obteniendo incluso una clara ventaja sobre el izquierdo (ver en la Tabla 3, 1ª condición: TR de FC = 809 y TR de IC = 939 mientras que en la 4ª condición el TR de FC = 782 y TR de IC = 913).

- En lo relativo a los errores, encontramos una ventaja de la 1ª condición (*prime* y *target* en el CVD-HI) sobre aquélla en la que ambos fueron presentados en el CVI-HD. Como única excepción señalamos las palabras FC en las que el porcentaje de errores es idéntico.

c) Por último, nos referiremos a las Pseudopalabras (Ps.). Si establecemos una comparación entre los resultados medios de las palabras en su conjunto, con las Pseudopalabras (tanto en TR como en errores), podemos observar la ventaja de las palabras en cualquiera de las cuatro condiciones de presentación del *prime* y el *target*.

Los resultados hallados sugieren que la superioridad del HI se manifiesta cuando se requiere el procesamiento de material lingüístico abstracto así como el procesamiento de pseudopalabras. Sin embargo, esta superioridad desaparece cuando el material a procesar posee un alto grado de imaginabilidad. Es decir, y tal y como afirmó Anderson (1976), el HD tal vez almacenaría sólo un determinado tipo de representaciones (por ejemplo, las concretas), por lo que su superioridad estaría en función del tipo de palabra utilizada (concreta *vs.* abstracta). En

resumen, las evidencias halladas en esta tarea de decisión léxica con *priming semántico* ponen de manifiesto: 1) que el rendimiento del hemisferio derecho parece verse más afectado por el

factor imaginabilidad que por el factor frecuencia y 2) la probable representación bilateral de las palabras concretas, y la representación izquierda de las palabras abstractas.

## Referencias

- Abernethy, M. y Coney, J. (1990). Semantic and phonemic priming in the cerebral hemispheres. *Neuropsychologia*, 28 (9), 933-945.
- Abernethy, M. y Coney, J. (1993). Associative priming in the hemispheres as a function of SOA. *Neuropsychologia*, 31 (12), 1397-1409.
- Anderson, R. (1976). Short term retention of the where and when of pictures and words. *Journal of Experimental Psychology General*, 105, 378-402.
- Bajo, M.T. (1988). Semantic facilitation with pictures and words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 579-589.
- Beeman, M.; Friedman, B.; Grafman, J. y Pérez, E. (1994). Summation priming and coarse semantic coding in the right hemisphere. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 6 (1), 26-45.
- Bub, D.N. y Levine, J. (1988). Different modes of word recognition in the left and right visual fields. *Brain and Language*, 33 (1), 161-188.
- Chiarello, Ch. (1985). Hemisphere dynamics in lexical access: automatic and controlled priming. *Brain and Language*, 26 (1), 146-172.
- Carr, T.H., McCauley, C., Sperber, R. D. y Parmelee, C. M. (1982). Words, pictures, and priming: on semantic activation, conscious identification, and the automaticity of information processing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 757-777.
- Chiarello, Ch. y Richards, L. (1992). Another look at categorical priming in the cerebral hemispheres. *Neuropsychologia*, 30 (4), 381-392.
- Chiarello, Ch., Richards, L. y Pollock, A. (1992). Semantic additivity and semantic inhibition: Dissociable processes in the cerebral hemispheres? *Brain and Language*, 42 (1), 52-76.
- Collins, A. y Loftus, E. (1975). A spreading activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.
- Deloche, G., Seron, X., Scius, G. y Segui, J. (1987). Right hemisphere language processing: Lateral difference with imageable and nonimageable ambiguous words. *Brain and Language*, 30 (2), 197-205.
- Durso, F.T. y Johnson, M. K. (1979). Facilitation in naming and categorizing repeated pictures and words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 5, 449-459.
- Hopkins, W.D., Morris, R.D. y Savage-Rumbaugh, E.S. (1991). Evidence for asymmetrical hemispheric priming using known and unknown warning stimuli in two language-trained chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Experimental Psychology General*, 120 (1), 46-56.
- Hopkins, W.D., Morris, R.D., Savage-Rumbaugh, E.S. y Rumbaugh, D.M. (1992). Hemispheric priming by meaningful and nonmeaningful symbols in language-trained chimpanzees (*Pan troglodytes*): Further evidence of a left hemisphere advantage. *Behavioral Neuroscience*, 106 (3), 575-582.
- Humphreys, G.W., Riddoch, M. J. y Quinlan, P. T. (1988). Cascade processes in picture identification. *Cognitive Neuropsychology*, 5, 67-103.
- Huttenlocher, J. y Kubicek, L.F. (1983). The source of relatedness effects on naming latency. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9, 486-496.
- Marsolek, Ch. J., Kosslyn, S. M. y Squire, L.R. (1992). Form-specific visual priming in the right cerebral hemisphere. *Journal of Experimental Psychology Learning, Memory and Cognition*, 18 (3), 492-508.
- McCauley, C., Parmelee, C. M., Sperber, R. D. y Carr, T. H. (1980). Early extraction of meaning from pictures and its relation to conscious identification. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 6, 265-276.
- Monsalve, A. y Cuetos, F. (2001). Asimetría hemisférica en el reconocimiento de palabras: efectos de frecuencia e imaginabilidad. *Psicothema*, 13 (1), 24-28.
- Oldfield, R.C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*, 9, 97-113.
- Ortells, J. y Tudela (1992), P. (1992). Lateralización cerebral y reconocimiento de estímulos verbales. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 45 (4), 375-383.
- Perea, M. y Gotor, A. (1997). Associative and semantic priming effects occur at very short stimulus-onset asynchronies in lexical decision and naming. *Cognition*, 47, 223-240.
- Puerta-Melguizo, M.C. y Bajo, M. T. (1998). Naming and categorizing pictures: time course of semantic and phonological priming. X ESCOP Conference. European Society for Psychology.

(Artículo recibido: 4-6-2001, aceptado: 27-12-2001)