

# El Papel de la Información Específica del Hablante en el Reconocimiento de Palabras difiere entre el Hemisferio Derecho y el Izquierdo.

Julio González\* y Conor T. McLennan\*\*

\* Universitat Jaume I. Castellón de la Plana. \*\* University at Buffalo, NY. (USA)

En el dominio visual, Marsolek y colegas (Marsolek, 1999, 2004; Marsolek, Kosslyn, y Squire, 1992) defienden que nuestra capacidad para procesar información abstracta y específica del estímulo se apoya en dos subsistemas neurales relativamente independientes. El primero estaría especializado en reconocer información abstracta y operaría más eficientemente en el Hemisferio Izquierdo (HI). El segundo se habría especializado en información específica y operaría más eficientemente en el Hemisferio Derecho (HD).

Los datos indican que el HD es más sensible que el HI a la información específica del estímulo. Esta evidencia procede principalmente de trabajos con el paradigma de priming de repetición a largo plazo. Se trata de la facilitación en el procesamiento de un estímulo (fase de prueba) como consecuencia de la codificación del mismo estímulo, u otro relacionado, en un episodio anterior (fase de estudio) (Bowers, 1999). Con este paradigma, se ha observado que el HI es relativamente insensible a cambios formales en el estímulo entre la fase de estudio y la fase de prueba, mientras que el HD es sensible a los mismos. En concreto, el HD se ve afectado por la forma y el tipo de letra (mayúsculas vs. minúsculas) de las palabras (Marsolek, 2004; Marsolek et al., 1992; Marsolek, Schacter, y Nicholas, 1996) y las pseudopalabras (Burgund y Marsolek, 1997); por la forma de los estímulos en el reconocimiento de prototipos abstractos (Marsolek, 1995); y por el ítem particular y su orientación visual en el reconocimiento de objetos (Burgund y Marsolek, 2000; Marsolek, 1999; Marsolek y Burgund, 2003).

¿Esta diferencia hemisférica en el procesamiento de información abstracta vs. específica está confinada al dominio visual? Hasta hoy no se ha estudiado en el dominio auditivo. Hay evidencia de que la información específica del estímulo interviene en la representación y procesamiento de las palabras habladas (ver revisiones de Luce y McLennan, 2005; y Pisoni, 1997). El priming de repetición a largo plazo se atenúa cuando hay un cambio en alguna dimensión estimular –voz, tasa de habla– entre la fase de estudio y la de prueba (Church y Schacter, 1994; McLennan, en prensa; McLennan y Luce, en prensa; Schacter y Church, 1992; Sheffert, 1998). Pero no sabemos si este efecto específico emerge diferencialmente en el HD, como así ocurre en el dominio visual.

En el presente trabajo examinamos el papel de la información específica del hablante en relación a los dos hemisferios cerebrales. En concreto, se trata de observar si un cambio de voz (hablante) entre la fase de estudio y la fase de prueba afecta en particular más al HD que al HI.

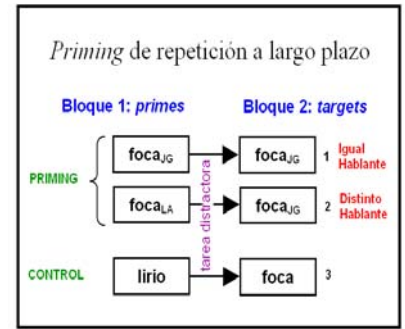


Figura 1. Paradigma de Priming de repetición a largo plazo. En virtud del priming, el rendimiento en 1 y 2 debe ser mejor que en 3. En virtud del efecto específico del Hablante, el rendimiento en 1 debe ser mejor que en 2.

## Método

**Participantes.** Intervinieron 48 estudiantes de ambos géneros de la Universidad Jaume I de Castellón (Spain). Todos eran diestros de mano y hablantes nativos de castellano, sin historia de trastorno auditivo o de habla.

**Materiales.** Consistieron en los siguientes estímulos hablados: 48 palabras bisilabas, 48 pseudopalabras bisilabas, y 32 palabras control, también bisilabas. Todas las palabras eran llanas seleccionadas de la base LEXESP (Sebastián-Gallés, Martí, Cuetos, y Carreiras, 2000), con una frecuencia media de 8.4 ocurrencias en cinco millones (frecuencia logarítmica = 0.91). Los estímulos se grabaron a partir de la voz de dos hablantes, uno varón (JG) y otro mujer (LA). La señal fue digitalizada a 20 kHz y 16 bits, filtrada por debajo de 10 kHz, y convertida en ficheros WAV individuales. También se creó un fichero WAV conteniendo ruido rosa.

**Diseño.** Cada sesión estaba formada por una fase de estudio (primas) y una fase de prueba (targets). En cada fase la mitad de los estímulos fueron hablados por JG y la otra mitad por LA. La mitad fueron palabras y la otra mitad pseudopalabras. Las palabras prime guardaban la siguiente relación con las palabras target: Igual-Hablante, Distinto-Hablante, y Control (Figura 1). En el primer caso se trataba de la misma palabra pronunciada por el mismo hablante. En el segundo caso, era la misma palabra pronunciada por un hablante distinto. En el tercer caso se trataba de palabras distintas.

El diseño experimental consistió en: 3 niveles de priming (Igual-Hablante, Distinto-Hablante, Control) x 2 hablantes (JG, LA) x 2 hemisferios en la fase de estudio x 2 hemisferios en la fase de prueba, haciendo un total de 24 condiciones. Cada palabra rotó a través de las 24 condiciones, por lo que se prepararon 24 listas de estímulos distintas. Ningún participante oyó más de una versión de una palabra dentro de un bloque y cada palabra apareció sólo una vez a lo largo de las cuatro sesiones.

**Procedimiento.** Cada participante realizó 4 sesiones independientes de dos fases cada una (estudio y prueba). Entre ambas fases se administró una tarea distractora (cálculo mental) durante 4-5 minutos. Cada sesión correspondió a una combinación de hemisferio cerebral (oído) para las fases de estudio y prueba. Durante una fase, todos los estímulos se administraron al mismo oído. En el oído opuesto se administró ruido rosa.

Tanto en la fase de estudio como en la de prueba, se llevó a cabo una tarea de decisión léxica. Los estímulos se administraron a través de auriculares AGK-K55 a 70 dB. A los participantes se les instruyó a decidir de forma rápida y sin error, pulsando una de dos teclas, si el estímulo escuchado era o no una palabra del castellano. El ordenador registraba los tiempos de reacción (TR), en milisegundos, desde el final del estímulo al inicio de la respuesta, junto con los aciertos o errores.

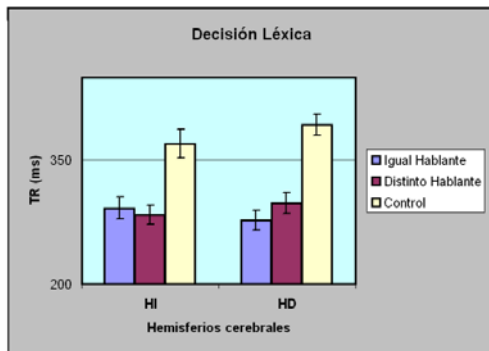


Figura 2. Decisión léxica auditiva: Promedios de los TR (medidos desde el final del estímulo) separados por Hemisferios en la fase de prueba. El efecto específico del Hablante es significativo en el Hemisferio Derecho. Las líneas indican el error típico.

## Resultados y Discusión

Se analizaron los TRs de las respuestas correctas (93%) a las palabras en la fase de prueba. Se realizó un ANOVA intrasujeto  $3 \times 2 \times 2 \times 2$  a través de los participantes. Al ser un diseño completamente contrabalanceado, donde cada ítem pasa por todas las condiciones, no fue necesario obtener  $F_2$  a través de los ítems (Raaijmakers, 2003; Raaijmakers, Schrijnemakers, y Gremmen, 1999). Se obtuvo efecto principal significativo de Priming [ $F(2, 90) = 59.00, p < .001$ ], ya que los TRs de las palabras primadas (presentadas previamente en la fase de estudio) fueron más cortos que los de las palabras control, y efecto del Hablante [ $F(1, 45) = 36.42, p < .001$ ], presumiblemente por las diferencias de duración de los estímulos a causa de las distintas tasas de habla. El factor Hemisferio durante la fase de prueba (Hemisferio-prueba) y durante la fase de estudio (Hemisferio-estudio) no alcanzaron los niveles de significación, pero sí la interacción entre ambos [ $F(1, 45) = 5.08, p < .05$ ]. Críticamente, fue significativa la interacción Priming x Hemisferio-prueba [ $F(2, 90) = 3.00, p < .05$ ], así como la interacción Priming x Hemisferio-estudio [ $F(2, 90) = 4.42, p < .05$ ].

En la Figura 2 se observan los TRs promedios separados por Hemisferios durante la fase de prueba. Se calculó la Magnitud del Efecto Específico (MEE, ver p.e., McLennan y Luce, en prensa), como la diferencia de los TRs entre las condiciones Igual Hablante vs. Distinto Hablante. El ANOVA intrasujeto reveló un efecto principal significativo del Hemisferio de prueba [ $F(1, 45) = 5.22, p < .05$ ], apoyando la hipótesis de que la información específica del hablante (voz) juega un papel distinto en el Hemisferio Derecho que en el Izquierdo. La diferencia de tiempos es significativa para el Hemisferio Derecho: las decisiones léxicas ante palabras primadas con hablante distinto son 21 milisegundos más lentas que las decisiones ante palabras primadas con el mismo hablante. Esta diferencia no se da en el Hemisferio Izquierdo.

A la espera de nuevos resultados confirmatorios con otras tareas, los presentes datos apuntan en la misma dirección que los trabajos de Marsolek en el dominio visual: el papel de la información específica del estímulo en los procesos de reconocimiento es distinto dependiendo del hemisferio cerebral. Según Marsolek (1999, 2004), en el HI operaría más eficazmente un subsistema basado en categorías abstractas y extracción de rasgos, mientras que en el HD operaría mejor un subsistema de tipo holístico y basado en ejemplares específicos, que registraría el estímulo completo sin despojarse de la información superficial. El juego paralelo de ambos sistemas haría posible reconocer objetos o ejemplares distintos como pertenecientes a la misma categoría y, a la vez, identificarlos como distintos. Esta doble función, aparentemente contradictoria, habría jugado un papel clave en la supervivencia evolutiva. En el terreno del reconocimiento auditivo de palabras, los modelos actuales (TRACE, SHORTLIST, PARSYN, DCM) tienen dificultades para incorporar y explicar tanto la representación como el procesamiento de la información específica del estímulo (ver Luce, McLennan y Charles-Luce, 2003; McLennan, Luce y Charles-Luce, 2003; Luce y McLennan, 2005). Sin embargo, parece que el marco de la Resonancia Adaptativa (Grossberg, 2003; Grossberg y Myers, 2000) promete una nueva generación de modelos que incorporen de forma natural la coexistencia de representaciones abstractas y específicas.

## Referencias

Bowers, J. S. (1999). Priming is not at bias: Commentary on Ratliff and McKeon (1997). *Psychological Review*, 106, 582-596.

Burgund, E. D., y Marsolek, C. J. (1997). Letter-case-specific priming in the right cerebral hemisphere with a form-specific perceptual identification task. *Brain & Cognition*, 35, 259-284.

Burgund, E. D., y Marsolek, C. J. (2000). Viewpoint-invariant and viewpoint-dependent object recognition in dissociable neural subsystems. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7, 480-489.

Church, B. A., y Schacter, D. L. (1994). Perceptual specificity of auditory priming: Implicit memory for voice intonation and fundamental frequency. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 3, 521-533.

Grossberg, S. (2003). Resonant neural dynamics of speech perception. *Journal of Phonetics*, 31, 423-445.

Grossberg, S., y Myers, C. W. (2000). The resonant dynamics of speech perception: Interword integration and duration-dependent backward effects. *Psychological Review*, 107, 4, 756-787.

Luce, P. A., y McLennan, C. T. (2005). Spoken word recognition: The challenge of variation. En D. B. Pisoni y R. E. Remez (Eds.), *Handbook of Speech Perception*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Luce, P. A., McLennan, C. T., y Charles-Luce, J. (2003). Abstractness and specificity in spoken word recognition: Indexical and allophonic variability in long-term repetition priming. En Bowers, J., y Marsolek, C. (Eds.), *Rethinking implicit memory* (pp. 197-214). Oxford: Oxford University Press.

Marsolek, C. J. (1995). Abstract visual-form representations in the left cerebral hemisphere. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 375-386.

Marsolek, C. J. (1999). Dissociable neural subsystems underlie abstract and specific object recognition. *Psychological Science*, 10, 111-118.

Marsolek, C. J. (2004). Abstractionist versus exemplar-based theories of visual word priming: A subsystems resolution. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 57, 1233-1250.

Marsolek, C. J., y Burgund, E. D. (2003). Visual recognition and priming of incomplete objects: The influence of stimulus and task demands. En J. S. Bowers y C. J. Marsolek (Eds.), *Rethinking implicit memory* (pp. 189-196). Oxford: Oxford University Press.

Marsolek, C. J., Kosslyn, S. M., y Squire, L. R. (1993). Form-specific visual priming in the right cerebral hemisphere. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 3, 452-468.

Marsolek, C. J., Schacter, D. L., y Nicholas, C. D. (1996). Form-specific visual priming for new associations in the right cerebral hemisphere. *Memory & Cognition*, 24, 539-556.

McLennan, C. T. (en prensa). The time course of variability effects in the perception of spoken language: Changes across the lifespan. *Brain & Language*.

McLennan, C. T., y Luce, P. A. (en prensa). Examining the time course of indexical specificity effects in spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*.

McLennan, C. T., Luce, P. A., y Charles-Luce, J. (2003). Representation of lexical form. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29, 4, 539-553.

Pisoni, D. B. (1997). Some thoughts on "normalization" in speech perception. En K. Johnson y J. W. Muller (Eds.), *Talker variability in speech processing* (pp. 9-33). San Diego, CA: Academic Press.

Raaijmakers, J. G. W. (2003). A further look at the "Language-as-Fixed-Effect Fallacy". *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 57, 141-151.

Raaijmakers, J. G. W., Schrijnemakers, J. M. C., y Gremmen, F. (1999). How do we deal with "The Language-as-Fixed-Effect Fallacy"? Common misconceptions and alternative solutions. *Journal of Memory and Language*, 41, 416-426.

Schacter, D. L., Church, B. A. (1992). Auditory priming: Implicit and explicit memory for words and voices. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 915-930.

Sebastián-Gallés, N., Martí, M. A., Carreiras, M., y Cuetos, F. (2000). LEXESP: una base de datos informatizada del español. Barcelona: Universitat de Barcelona.

Sheffert, S. M. (1998). Contributions of surface and conceptual information to recognition memory. *Perception & Psychophysics*, 60, 7, 1141-1152.