

Priming morfológico: algo más que *priming* ortográfico*

Jon Andoni Duñabeitia¹

Manuel Perea²

Eva Gutiérrez¹

Yaiza Mena¹

Manuel Carreiras¹

¹ Universidad de La Laguna

² Universitat de València

Los resultados de investigaciones recientes en reconocimiento visual de palabras apoyan cierta autonomía de las unidades morfológicas. Con el fin de investigar si los efectos de priming morfológico están producidos más por el solapamiento de forma que por las relaciones morfológicas de las palabras, se presenta un experimento de decisión léxica con priming enmascarado. Se comparan, mediante la utilización de las mismas palabras test (NUEVO), dos condiciones experimentales relativas a relaciones netamente ortográficas (nueva) y a relaciones morfológicas basadas en la marca de género (nueva). Los resultados de este estudio muestran que las palabras precedidas por otras con las que comparten una relación morfológica se reconocen más rápidamente que las palabras precedidas por otras con las que guardan un solapamiento formal. La magnitud del efecto de priming morfológico es significativamente superior a la magnitud del efecto de priming ortográfico cuando la manipulación para ambas condiciones se realiza en una sola letra de la palabra. Los resultados se interpretan en relación con los modelos de reconocimiento visual de las palabras.

Palabras clave: priming morfológico, priming ortográfico, representación léxica.

* Jon Andoni Duñabeitia es receptor de una beca pre-doctoral del Gobierno Vasco. La investigación presentada en este artículo ha sido parcialmente financiada por los proyectos SEJ2004-07680-C02-02/PSIC y SEJ2005-05205/EDU del Ministerio de Educación y Ciencia español, y por BFF2002-10379-E de ESF-EUROCORES-OMLL.

Correspondencia: Jon Andoni Duñabeitia. Departamento de Psicología Cognitiva. Facultad de Psicología. Universidad de La Laguna. Campus de Guajara s/n, 38205 Tenerife. Correo electrónico: jaduna@ull.es

Original recibido: febrero 2007. *Aceptado:* marzo 2007.

Morphological priming involves more than orthographic priming

How morphological units are represented and processed has been a matter of concern for models of visual word recognition. A masked priming lexical decision experiment was conducted to examine how far the facilitation effects produced by morphological priming are due to form priming rather than to the morphological representations themselves. Each target word (e.g., NUEVO) was preceded by a morphologically related word (nueva) or by an orthographically related word (nueve). Form overlap was thus maintained constant across conditions. The results showed that morphological priming facilitates target recognition more than form priming. Morphological units seem to have an autonomous level of representation, independent of purely orthographic representations, since they produce different patterns of priming effects. The implications of these results for models of visual word recognition are discussed.

Key words: morphological priming, form priming, lexical representation.

Las últimas décadas han sido altamente productivas en el estudio del acceso al léxico y del reconocimiento visual de las palabras. A través de la experimentación, con diferentes técnicas, se ha tratado de esbozar el continuo de los procesos involucrados, aunque todavía quedan cuestiones por determinar. Una de ellas es el papel de la morfología en la asociación entre la información gráfemica y su significado. La productividad del lenguaje tiene un claro exponente en la morfología (ver Shoolman y Andrews, 2003, para mayor detalle): por ejemplo, según un estudio de Nagy y Anderson (1984), el 60% de las palabras polimorfémicas que los niños aprenden en la escuela pueden descomponerse de manera transparente en sus constituyentes; de este modo se favorece la integración del significado nuevo mediante mecanismos de previsión (el significado de *altavoz* puede preverse conociendo sus constituyentes *alta/o* y *voz*).

La evidencia empírica en morfología, dependiendo de la postura teórica que adopten los investigadores, y según los modelos en los que se apoyan, está dividida principalmente en dos grandes grupos. Por una parte, es posible encontrar en la literatura evidencia a favor de una descomposición morfológica tardía, que opera en torno al procesamiento semántico (v.gr., Giraudo y Grainger, 2001, 2003; Marslen-Wilson, Tyler, Waksler y Older, 1994; Plaut y Gonnerman, 2000). Aunque con variaciones, estos trabajos muestran datos que apoyan una descomposición de los constituyentes morfológicos en un nivel de procesamiento superior, supraléxico, y distante del procesamiento ortográfico, mucho más automático y subléxico. Los modelos que apoyan el procesamiento supraléxico de las unidades morfológicas asumen que estas unidades solamente se activarán una vez se hayan activado las representaciones específicas de la forma (ortografía y fonología).

Por otra parte, también existen teorías que apoyan una mediación morfológica para completar el acceso al léxico. Así, la literatura recoge evidencia apoyando una descomposición morfológica mucho más temprana, que opera conjuntamente al procesamiento ortográfico (v.gr., Duñabeitia, Perea y Carreiras, enviado; Christianson, Johnson, y Rayner, 2005; Rastle, Davis, Marslen-

Wilson y Tyler, 2000; Rastle y Davis, 2003; Rastle, Davis y New, 2004; Taft, 1994). Los resultados provenientes de estas investigaciones abogan por una identificación y reconocimiento subléxico de las unidades morfológicas que constituyen las palabras polimorémicas, pese a no descartar un procesamiento de estas unidades en un estadio tardío supraléxico. Desde este punto de vista, los morfemas son unidades totalmente necesarias, que se hallan en un nivel intermedio entre las letras y las palabras (Taft y Forster, 1975, 1976; Taft, 1981). Recientes trabajos de investigación, como el de Rastle *et al.* (2004), han recuperado la idea de una representación de las unidades morfológicas que opera desde los estadios iniciales del reconocimiento visual de palabras (ver también Duñabeitia *et al.*, enviado; Carreiras, Duñabeitia y Perea, en preparación).

Gran parte de la investigación en morfología ha tratado de profundizar en las relaciones entre las unidades ortográficas, las unidades morfológicas y el nivel semántico. Mediante diversas técnicas de investigación, se ha estudiado la independencia o interdependencia de esos tres niveles de procesamiento, así como la línea temporal en la que cada uno se procesa. De los métodos usados para la investigación en morfología, entre otros, el paradigma de *priming* ha sido preferentemente empleado para la detección de efectos en el procesamiento visual de las palabras (véase Perea y Rosa, 1999, para una revisión de técnicas). En el paradigma de *priming*, una palabra se presenta precedida de otra mediando entre ellas una demora temporal manipulable. Asumiendo el principio de que las palabras se procesan según sus características, si dos palabras que se presentan una después de la otra comparten alguna de las características, el punto de comienzo del procesamiento de la segunda estará influenciado (será más avanzado) por el procesamiento previo de la primera palabra. Cuando este paradigma de *priming* se ha aplicado a los efectos morfológicos, es decir, a la investigación mediante pares de palabras que comparten una base morfológica común, se ha concretado como *priming* morfológico (Feldman y Moskovljevic, 1987; Fowler, Napps y Feldman, 1985; Hanson y Wilkenfeld, 1985; Napps y Fowler, 1987). Encontramos en la literatura científica ejemplos de *priming* morfológico con diferentes modalidades de presentación de estímulos. El prototípico paradigma de *priming* es aquél en el que la presentación de ambas palabras es visual (v.gr., Frost, Forster y Deutsch, 1997). Pese a esto, también se encuentran trabajos en los que ambos estímulos, señal y test, se presentan por el canal auditivo (v.gr., Marslen-Wilson y Tyler, 1997, 1998; Marslen-Wilson y Zhou, 1999), o bien de un modo trans-modal (v.gr., Marslen-Wilson, Tyler, Waksler y Older, 1994). Por otra parte, la implementación del *priming* morfológico ha conllevado estudios con cambios de SOAs (*Stimulus Onset Asynchrony*, Asincronía Estimular entre el estímulo señal y la palabra test), no solamente con presentación consciente de ambos ítems mediante *priming* de larga demora (v.gr., Allen y Badecker, 1999; Drews y Zwitserlood, 1995), sino también con presentaciones enmascaradas y no conscientes de los estímulos señal mediante la técnica de *priming* enmascarado (Forster y Davis, 1984). El *priming* enmascarado es aquél en que se presenta brevemente (33-66 ms) el estímulo señal de un modo encubierto para los sujetos (v.gr., Grainger,

Cole y Seguí, 1991; Forster, Davis, Schoknecht y Carter, 1987; Domínguez, Seguí y Cuetos, 2002, y Sánchez-Casas, Igoa y García-Albea, 2003, para un estudio con lapsos temporales cortos y largos).

A pesar de que la tarea de decisión léxica con *priming* ha sido la más utilizada en este campo, no se debe desatender a las investigaciones que, mediante otras tareas, han mostrado resultados análogos (v.gr., Laudanna, Cermele y Caramazza, 1997, para un trabajo con tareas de denominación). El *priming* morfológico no solamente ha sido implementado para la consecución de medidas conductuales basadas en la latencia de respuesta ante los estímulos. Recientemente también se ha utilizado como paradigma en técnicas neurofisiológicas, como en el registro de cambios electrofisiológicos de los potenciales cerebrales asociados a eventos (v.gr., Domínguez, de Vega y Barber, 2004).

Como decíamos, buena parte de la investigación en este campo ha tratado de disociar los efectos morfológicos de otros efectos que se corresponden con representaciones asumidas como automáticas (ortográficas y fonológicas), o con procesos que requieren acceso al léxico (semánticos). Para ello, se han diseñado experimentos que manipulan la relación de los estímulos señal con las palabras test, pudiendo ser: 1) relaciones orto-fonológicas (*premio-PREFIJO*), 2) relaciones morfológicas (*retorno-REFORMA*), 3) relaciones semánticas (*abuelo-BIZNIETO*), o bien 4) sin relación aparente (*ratón-ADJUNTO*).¹ Podemos encontrar en la literatura evidencia, mediante este tipo de diseños, favorable a una diferenciación entre efectos morfológicos y orto-fonológicos. También se muestran datos que aportan a las representaciones morfológicas una entidad distinta de las relaciones semánticas (v.gr., Sánchez-Casas, Igoa y García-Albea, 2003; Domínguez, Cuetos, y Seguí, 2002; Domínguez, de Vega, y Barber, 2004; Rastle, Davis, Marslen-Wilson y Tyler, 2000; Fowler, Napps y Feldman, 1985). Este compendio de datos apunta a la existencia de representaciones morfológicas independientes de otras representaciones, ya sean sub o supraléxicas, aunque todavía queda por determinar hasta qué punto confluyen o divergen entre sí.

La estrecha línea que separa el solapamiento ortográfico de las relaciones morfológicas es compleja de analizar, ya que en muchas lenguas, todas las palabras que comparten entre sí una base morfémica, también comparten una grafía (y rasgos fonológicos); dos palabras como *niño* y *niña* no solamente comparten la misma raíz con carga semántica *niñ-*, sino que comparten además el 75% de las letras que integran ambas palabras, y en la misma posición (*/niñ/*). Por este motivo, y dada la posible confusión entre ambos factores, orto-fonología y morfología, un buen número de autores han tratado de investigar el punto en el que los efectos morfológicos conservan entidad propia, independiente de una similitud netamente formal (v.gr., Feldman, 1994; Rastle, Davis, Marslen-Wilson y Tyler, 2000). Domínguez, Seguí y Cuetos (2002) realizaron un estudio de *priming* morfológico y ortográfico, utilizando tres SOAs diferentes (32, 64 y 250 ms). Estos autores investigaron la interferencia

1. En *premio-prefijo*, se considera que *pre-* es solamente una sílaba compartida. En cambio, en *retorno-reforma*, *re-* es un prefijo que en ambos casos modifica a las raíces en la misma dirección.

entre relaciones morfológicas y ortográficas partiendo de datos anteriores que mostraban una facilitación no significativa con *priming* enmascarado para las palabras relacionadas por la forma (v.gr., Seguí y Grainger, 1990). En su trabajo, Domínguez *et al.* mostraron facilitación para los pares relacionados bien morfológica, bien ortográficamente, frente a controles no relacionados. Más aún, los resultados de este estudio mostraron que la facilitación morfológica era mayor que la ortográfica. Estos resultados son coherentes con los de otros estudios que también utilizaron el paradigma de *priming* en complejos diseños. Algunos de ellos han empleado cambios de alfabeto, permitiendo la generalización de los resultados (v.gr., Feldman y Moskovljevic, 1987). También se han llevado a cabo investigaciones en lenguas en las que el solapamiento ortográfico, dadas las características propias de esas lenguas, no puede confluir con los efectos morfológicos² (v.gr., Frost, Forster y Deutsch, 1997, para un estudio en hebreo). De hecho, un reciente estudio de Frost, Kugler, Deutsch y Forster (2005) investiga la relación entre ortografía y morfología en lenguas alfabéticas pero no indo-europeas, sino semíticas (hebreo y árabe), con sujetos bilingües. En las lenguas semíticas, la morfología parece ser el vehículo de acceso al léxico, mientras que en otras lenguas como el inglés o el español, la ortografía tiene un peso inicial mucho mayor. En el trabajo de Frost *et al.* (2005) no se encontraron efectos facilitadores de los pares relacionados por la forma, mientras que la facilitación originada por las raíces morfélicas comunes entre las palabras sí mostró un efecto significativo. Es decir, los pares de palabras que comparten letras internas que conforman una raíz igual, tienen una representación común en el léxico, que se muestra desde los estadios iniciales del proceso de reconocimiento visual de las palabras. Más aún, los sujetos bilingües que no mostraban efecto de *priming* ortográfico pero sí el morfológico en lenguas semíticas, cuando completaban la tarea en inglés revertían el patrón de resultados, mostrando facilitación de forma pero no morfológica. Los autores discuten su trabajo en términos de co-ocurrencias, sugiriendo que el proceso de acceso al léxico está mediatizado por patrones y representaciones que los lectores tienen de acuerdo con las características de su propia lengua. De estos trabajos se puede extraer la conclusión general de que los efectos de *priming* morfológico y de *priming* ortográfico, aunque en ocasiones confluyen, son esencialmente diferentes. Esta diferencia se manifiesta mediante una facilitación entre pares relacionados por morfemas, desigual a la producida en los pares con relación ortográfica, no solamente para relaciones morfológicas basadas en derivaciones, sino también para aquellas fundamentadas en flexiones (v.gr., Drews y Zwitserlood, 1995; Sánchez-Casas, Igoa y García-Albea, 2003; Domínguez, Seguí y Cuetos, 2002).

Otra forma de acercarse a esta disociación, con análogos resultados, ha sido mediante técnicas electrofisiológicas como los potenciales cerebrales asociados a eventos (v.gr., Domínguez, de Vega y Barber, 2004; Barber, Do-

2. En hebreo (v.gr., Frost, Kugler, Deutsch y Forster, 2005, para una revisión), las raíces de las palabras se representan mediante morfemas formados por letras no consecutivas: por ejemplo, la raíz de '*tizmoret*' (*orquestra*) la conforman las letras *ZMR*, que se repiten en palabras derivadas de la misma, como en '*zamar*' (*cantante*).

mínguez y de Vega, 2002). La exactitud de las ventanas temporales de esta técnica permite aproximarse con gran precisión a los efectos que se muestran en los componentes lingüísticos comunes, atendiendo no solamente a las diferencias de amplitud de las ondas, sino a las referencias de las mismas sobre la línea temporal. El procesamiento de los pares morfológicamente relacionados (v.gr., *niño-niña*) muestra diferencias respecto a los pares ortográficamente relacionados (v.gr., *foco-foca*). Estas diferencias se muestran tanto en las medidas conductuales con tiempos de reacción y porcentaje de errores, como en los cambios electrofisiológicos (v.gr., experimentos 1 y 2 en Domínguez, de Vega y Barber, 2004). Estos datos son coherentes con investigaciones precedentes, que aluden a una tendencia hacia la inhibición en pares con relación ortográfica frente a una patente facilitación morfológica (v.gr., García-Albea, Sánchez-Casas e Igoa, 1998; Domínguez, Seguí y Cuetos, 2002). En cambio, en lo referente a la disociación morfológica-semántica, los resultados no son concluyentes en los estudios con registros electrofisiológicos.

Interesante a nuestro parecer es el trabajo de Sánchez-Casas, Igoa y García-Albea (2003). Reseñamos aquí este experimento brevemente, ya que es el punto de partida de nuestro trabajo, junto con el de Domínguez, Seguí y Cuetos (2002), y facilitará al lector la comprensión de nuestro diseño experimental. Sánchez-Casas y sus colaboradores proponen una comparación de pares de palabras con relación netamente ortográfica entre sí (*foco-FOCA*), frente a pares con relación morfológica derivativa (*ramo-RAMA*), y con relación morfológica flexiva entre ellos (*niño-NIÑA*).³ A través de este diseño, y mediante la utilización de dos lapsos temporales diferentes entre los estímulos, estímulo señal y palabras test (64 y 250 ms), los autores muestran resultados favorables a un efecto de *priming* morfológico, diferente del efecto de *priming* ortográfico. Así, la facilitación debida a relaciones morfológicas es significativamente diferente de la facilitación basada en la forma, cuando se establecen comparaciones frente a una línea base (en su caso, palabras sin relación alguna con los palabras test). Usando un SOA corto (64 ms), la facilitación ortográfica conseguida fue de 21 ms, mientras que la facilitación morfológica fue de 33 y 43 ms para las relaciones morfológicas derivativas y flexivas, respectivamente. Los efectos morfológicos facilitadores, con un SOA de 250 ms, se mantuvieron o incluso ampliaron (24 y 61 ms); en cambio, los estímulos señal ortográficamente relacionados con los palabras test produjeron una inhibición de 10 ms. Los resultados, cuando la línea base para la comparación se formó con estímulos señal con solapamiento ortográfico para con los palabras test de las tres condiciones (v.gr., *gamo-RAMO* versus *rama-RAMO*), mostraron un aumento del *priming* morfológico (44 y 49 con un SOA de 64 ms; 50 y 84 con un SOA de 250 ms) frente al *priming* ortográfico (en ningún caso superior a 15 ms).

3. En el trabajo de Sánchez-Casas, Igoa y García-Albea (2003) se explicita que las relaciones morfológicas flexivas o/a y las derivativas o/a difieren en cuanto al sexo biológico. Es decir, se considera flexión de género a los pares como *niña-niño*, por coincidir género gramatical con sexo biológico, mientras que en pares como *rama-ramo*, solamente se encuentra el género gramatical.

Los resultados precedentes son claros y apuntan a una dirección favorable a una descomposición temprana de las unidades morfológicas, que propicia efectos diferentes a los ortográficos. En el experimento que se presenta en este artículo, se trataron de examinar esos mismos resultados de *priming* morfológico y *priming* ortográfico, mediante la utilización de unos estímulos test iguales para ambas condiciones (*nueva-NUEVO* vs. *nueve-NUEVO*). La investigación anterior se ha centrado en disociar los efectos ortográficos y morfológicos utilizando estímulos diferentes para cada condición. En cambio, en el presente experimento, el mismo estímulo test sirve para ambas condiciones, en función del estímulo señal que le precede. Si los resultados son coherentes con los trabajos en la misma línea (v.gr., Sánchez-Casas, Igoa y García-Albea, 2003; Domínguez, Seguí y Cuetos, 2002), se podrá aportar mayor evidencia para las teorías de descomposición morfológica que apoyan el estatus diferenciado y propio de los morfemas en el proceso del reconocimiento visual de las palabras. De otro modo, unos resultados que muestren confluencia entre efectos morfológicos y ortográficos serían difícilmente explicables por los modelos que integran las unidades morfológicas en un estadio intermedio entre el nivel ortográfico y el semántico.

Método

Participantes

En este experimento tomaron parte 38 sujetos. Todos ellos eran alumnos de la Universidad de La Laguna y recibieron créditos lectivos por su participación. Todos los sujetos tenían visión normal o visión corregida.

Materiales

Para este experimento se seleccionó un total de 24 palabras test de tres a siete letras (promedio de longitud de palabra: 4.79 letras), extraídas de la base LEXESP (Sebastián-Gallés, Martí, Carreiras y Cuetos, 2000), mediante la aplicación BuscaPalabras (Davis y Perea, 2005). La frecuencia promediada de estas palabras era de 42.21 apariciones por millón (rango: 1.61-258.04) según la misma base. Todas las palabras test tenían el morfema de género (o/a) como letra final de palabra (v.gr., *NUEVO*). Del mismo modo, se seleccionaron 24 palabras coincidentes con las palabras test en longitud, que guardaban con éstas una relación morfológica flexiva o derivativa,⁴ difiriendo de su par relacionado únicamente en la última letra de la cadena (v.gr., *NUEVA*), mediante el cambio del morfema de género (o/a). Estos estímulos señal en todos los casos tenían menor frecuencia léxica que las palabras test (media: 28.55; ran-

4. En el experimento se utilizaron 24 pares de palabras relacionadas morfológicamente. De ellos, únicamente 4 se pueden considerar relaciones por flexión, siendo las otras 20 relaciones morfológicas derivativas según el morfema género.

go: 0.18-161.96). Por otro lado, se buscaron 24 palabras que guardaran con las anteriores una relación puramente orto-fonológica, compartiendo todas las letras de la cadena excepto la última, tanto con los estímulos señal relacionados morfológicamente como con las palabras test (v.gr., *NUEVE*). La longitud de estos estímulos señal era en todos los casos igual a la de sus pares ortográficamente relacionados, y su promedio de frecuencia de uso era de 32.59 por millón (rango: 0.18-257.32). A fin de poder llevar a cabo la decisión léxica, se diseñó un total de 24 pseudopalabras, conformadas a partir de las palabras test mediante la sustitución de 2 ó 3 letras de la cadena, manteniendo la misma longitud que las palabras de origen (v.gr., *BUESO*). Las últimas letras de las pseudopalabras se manipularon del mismo modo que en las palabras, disponiendo así de pseudopalabras en las que la variación de la letra final siguiese el patrón morfológico (v.gr., *BUESA*) u ortográfico (v.gr., *BUESE*). Los 48 estímulos test se distribuyeron en dos listas, de tal modo que pudiesen ir precedidos i) por un estímulo señal morfológicamente relacionado, ii) o por un estímulo señal ortográficamente relacionado.

Procedimiento

El experimento fue administrado en una habitación bien iluminada y silenciosa, de forma individual. La duración de la sesión no excedió los 6 minutos en ningún caso, incluyendo una práctica de 2 minutos diseñada para que los sujetos se familiarizasen con el paradigma experimental. La presentación de los estímulos y la recolección de datos se hizo mediante ordenadores PC de sobremesa con pantallas CRT. El software de presentación y medición utilizado fue el programa DMDX (Forster y Forster, 2003). Cada ensayo consistió en la presentación, en el centro de la pantalla, de una máscara (#####) durante 500 milisegundos, seguida de la breve aparición del estímulo señal (66 ms) en letras minúsculas con fuente Courier New a 12 puntos, y la inmediata aparición del estímulo test en letras mayúsculas del mismo tamaño y fuente. La longitud de las máscaras empleadas fue exactamente igual a la longitud de los estímulos que se presentaban en cada uno de los ensayos. Los sujetos debían presionar una entre dos posibles teclas correctamente etiquetadas a fin de indicar la legalidad de la cadena de letras que se presentaba en mayúscula en la pantalla (“M” para las palabras y “Z” para las pseudopalabras). Los participantes no fueron advertidos de la existencia de estímulos en letra minúscula previos a las palabras test, y fueron instruidos para responder con rapidez y precisión a los estímulos en mayúscula. De hecho, ningún sujeto informó a los investigadores de haber percibido más de un estímulo en cada ensayo. Todos los ensayos fueron aleatorizados, por lo que no hubo repetición en el orden de presentación a través de los sujetos.

Resultados

Para el análisis de latencias se excluyeron todos los datos relativos a respuestas incorrectas (el 8.4% del total de datos), así como las respuestas correctas

con tiempos superiores o inferiores a los puntos de corte, establecidos en 250 y 1500 milisegundos (2.8% de los datos). Las latencias de respuesta promediadas se presentan en la tabla 1, con sus correspondientes tasas de error. Se realizaron ANOVAS basados en los tiempos de latencia de respuesta y porcentajes de error para sujetos y para ítems, según un diseño 2 (Tipo de relación del estímulo señal: morfológica, ortográfica) x 2 (Lista: lista 1, lista 2). La variable Lista se incorporó a los ANOVAS con el fin de extraer la varianza de error asociada a las listas. Todos los efectos significativos tuvieron valores p menores que .05.

TABLA 1. TIEMPOS PROMEDIADOS DE DECISIÓN LÉXICA (EN MS) Y PORCENTAJES DE ERROR (ENTRE PARÉNTESIS) PARA LAS PALABRAS Y PSEUDOPALABRAS.

	Tipo de estímulo señal		Priming
	Relación morfológica	Relación ortográfica	
Palabras	630 (8.5)	663 (8.3)	33 (0.2)
Pseudopalabras	792 (5.9)	805 (10.9)	13 (5.0)

Análisis de palabras

El efecto principal de la variable Tipo de relación del estímulo señal mostró que los estímulos precedidos por palabras con las que guardaban una relación morfológica se reconocían más rápido (33 ms) que aquellos precedidos por relacionados ortográficos, $F_1(1,36)=13.13$; $F_2(1,22)=9.45$.

El ANOVA sobre las tasas de error en palabras no mostró ningún efecto significativo.

Análisis de pseudopalabras

Los análisis de latencia mostraron que las pseudopalabras precedidas por estímulos señal con los que mantenían una relación pseudomorfológica se reconocían más rápidamente que aquellas precedidas por estímulos señal relacionados ortográficamente (13 ms más rápido), aunque esta diferencia no es significativa en el análisis por sujetos, $F_1(1,36)=1.29$; $F_2(1,22)=4.55$.

Los datos de las tasas de error mostraron una mayor precisión para el reconocimiento de pseudopalabras precedidas por estímulos señal pseudomorfológicamente relacionados, $F_1(1,36)=9.10$; $F_2(1,22)=9.34$.

Los resultados son concluyentes en cuanto al efecto de facilitación debido a relaciones morfológicas. Los pares de estímulos señal-test que comparten una base morfológica común (v.gr., *nuev-*) y difieren únicamente en el morfema final (v.gr., *nuevo-nueva*), se reconocen más rápidamente (33 ms) que los pares con solapamiento ortográfico. Recordemos que estos efectos se muestran aun cuando el solapamiento ortográfico es máximo, de forma que incluyen la raíz entera y las diferencias de solapamiento sólo residen en el sufijo (v.gr., *nueve-NUEVA*).

Discusión

Los resultados de este estudio aportan evidencia a favor de un procesamiento morfológico en el acceso al léxico, diferente del procesamiento ortográfico. La facilitación debida a las relaciones morfológicas entre estímulos señal y palabras test fue significativamente mayor que la facilitación entre pares ortográficamente relacionados (33 ms). Los resultados son coherentes con investigaciones precedentes en la misma línea (v.gr., Sánchez-Casas, Igoa y García-Albea, 2003; Domínguez, Seguí y Cuetos, 2002; Rastle, Davis, Marslen-Wilson y Tyler, 2000), pero aportan evidencia mediante la utilización de los mismos estímulos test para una y otra condición, hecho que diferencia el presente trabajo del resto.

El automatismo del reconocimiento de las unidades morfológicas que se deja entrever a la luz de los resultados obtenidos está en consonancia con recientes investigaciones que postulan un estatus diferenciado de las unidades morfológicas ya desde los estadios iniciales del reconocimiento visual de palabras. De hecho, la implementación de la técnica del *priming* enmascarado se caracteriza por atender a los efectos más automáticos y tempranos en el proceso del acceso al léxico (Perea y Rosa, 1999, para una revisión), en contraposición a efectos más tardíos.

Investigaciones precedentes con técnica del *priming* enmascarado han mostrado que los cambios de forma de las distribuciones indican un procesamiento consciente del estímulo señal. En cambio, si el cambio en la distribución se produce únicamente por desplazamiento de la misma (*shift*), se considera que el procesamiento ha sido más automático y no consciente (v.gr., Pollatsek, Perea y Carreiras, 2005). Al examinar las distribuciones de los tiempos de reacción de ambas condiciones, se observó que el efecto de facilitación obtenido era consecuencia de un desplazamiento. Al atender a la separación entre los cuantiles de la distribución (figura 1, página siguiente), y más en concreto a los valores de la mediana, se observa que el efecto entre una y otra condición es de 28 ms, muy similar al efecto global encontrado (33 ms). La mediana no se ve tan afectada por los valores extremos de los tiempos de reacción como otras medidas (véase Ratcliff, 1993). El patrón de resultados para los cuantiles de 90%, 70%, 50%, 30% y 10% confirman que las diferencias entre condiciones se deben a un desplazamiento de toda la distribución. Por tanto, se puede concluir de este análisis que i) los efectos se muestran en la inmensa mayoría de ensayos por sujetos, y en la mayoría de sujetos; y que ii) el grado de automatismo en el enmascaramiento es similar al esperado en el *priming* enmascarado con SOAs breves para ambas condiciones. Teniendo en cuenta esto con la proporción de estímulos que muestran el efecto, encontramos una gran coherencia, ya que dicho efecto aparece en más del 70% de los estímulos empleados.

Cuando implementamos en los datos recogidos el modelo simple de difusión (*EZ diffusion model*, de Wagenmakers, van der Maas y Grasman, en prensa) se puede extraer información sobre variables no observables mediante los análisis tradicionales. Este modelo es la versión simplificada del modelo de difusión

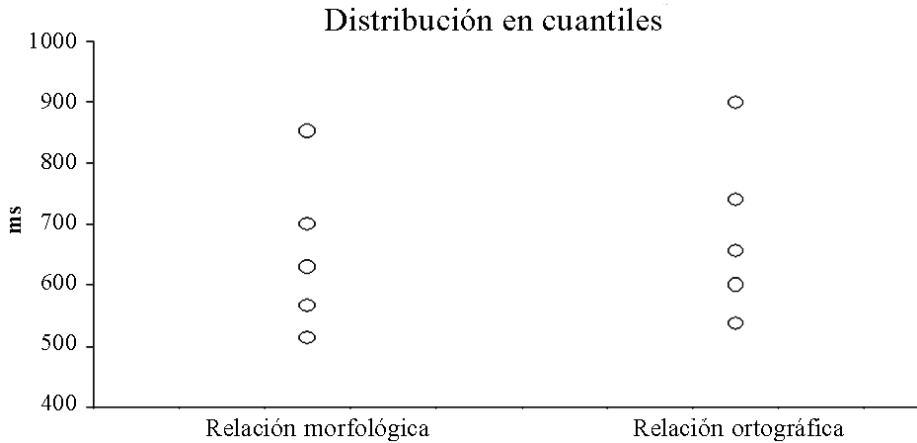


Figura 1. Distribuciones de tiempos de respuesta por sujetos y condiciones.
Los círculos representan los cuantiles 10%, 30%, 50%, 70% y 90%.

de Ratcliff (1978; véase también Ratcliff, Gómez y McKoon, 2004). Las entradas necesarias para el modelo son los promedios de tiempo de reacción, la proporción de aciertos y la varianza de los tiempos. De esto, el modelo computa nuevas variables (v.gr., calidad de la información o tiempo no decisional). A la vista de que las distribuciones no son esencialmente diferentes en forma, no se predicen diferencias en cuanto a la calidad de la información recogida. De hecho, los valores resultantes de esa variable según el modelo son exactamente iguales (0.20 en ambos casos). En cambio, una diferencia en el tiempo no decisional (esto es, tiempo de codificación y de respuesta) indicaría un beneficio general de una condición frente a otra. La variable tiempo no decisional muestra el tiempo dedicado a la respuesta mediante movimiento motor (de respuesta), y a la percepción (codificación) del estímulo, pero en ningún caso su procesamiento en cuanto a decisión. Cuando las palabras test estaban precedidas por señales con relación ortográfica, el tiempo no decisional fue de 416 ms, mientras que para la condición de relación morfológica, el tiempo fue de 389 ms. Esta diferencia de 27 ms en el tiempo no decisional, favorable a las relaciones morfológicas, indica una ventaja manifiesta en la tarea de decisión léxica, que es totalmente coherente con los 33 ms de efecto encontrados en el tiempo de decisión. Conjuntamente, puede considerarse una facilitación por la vía perceptiva (tiempo no decisional). (Asumimos, lógicamente, que los efectos en el tiempo no decisional ocurrieron en la fase de percepción del estímulo más que en los tiempos de preparación de la respuesta.)

Los resultados del experimento, y de los análisis *post hoc*, ponen de manifiesto una disociación entre los efectos morfológicos tempranos y los efectos ortográficos. Las relaciones morfológicas derivativas entre palabras (al menos aquellas basadas en el morfema de género) producen una facilitación significativamente mayor que las relaciones de solapamiento ortográfico. Este resultado podría deberse a varios motivos. En primer lugar, las palabras polimorémicas

cuentan con un morfema principal (raíz) en donde reside el mayor peso semántico, que es modificado por otros morfemas, como el sufijo en el caso presente. La facilitación de *seria* cuando va precedida por *serio* en comparación con *serie* se produciría a través de la facilitación de su raíz común (*seri-*) independientemente del último morfema. Téngase en cuenta que *serie* no comparte la raíz con *seria* (véase también Sánchez-Casas *et al.*, 2003; Carreiras, Perdomo y Meseguer, 2005, que muestran efectos de *priming* ortográfico simplemente cuando la palabra señal y la palabra test comparten pseudo-raíces, como *seri-* en *serie* o bien una raíz homógrafa, es decir, dos raíces diferentes como en *mor-os* y *mor-ir*).⁵ Por otra parte, el hecho de que “o” y “a” sean sufijos reales del idioma, pero no “e”, podría contribuir a la explicación de nuestros resultados, junto con la explicación previa a la facilitación de *seria* cuando va precedida por *serio*. Actualmente hay evidencia empírica de que un estímulo señal facilita el reconocimiento de una palabra test, aun sin existir una relación de transparencia semántica entre ellas, si la palabra *prime* contiene un sufijo real de la lengua, aun cuando no esté actuando como tal en dicha palabra.: por ejemplo, la palabra ‘bonito’ facilita a ‘bono’, más que ‘garrafa’ a ‘garra’, porque en el primer caso el sufijo ‘-ito’ es un sufijo real de la lengua, y por tanto podrían estar operando mecanismos tempranos de separación del sufijo, lo que no ocurriría en el segundo caso (véase Carreiras *et al.*, en preparación). Siendo la relación entre *serio* y *seria* morfológica (morfemas –o/–a), no cabe la posibilidad de interpretar la terminación –e como tal, ya que no existe en español tal sufijo, por lo que se predeciría un efecto de facilitación menor.

En algunas investigaciones se ha tratado de dibujar fronteras al concepto de vecindad ortográfica general (N), propuesto por Coltheart, Davelaar, Jonasson y Besner (1977). La vecindad ortográfica se define como el número de palabras resultantes al cambiar una sola letra de la palabra original. Así, la palabra ‘nuevo’ tiene como vecinos a ‘huevo’ y a ‘nueve’. De este modo, encontramos palabras con alta densidad de vecinos (v.gr., *corta*), y con baja densidad de vecinos (v.gr., *lento*). De hecho, recientemente se ha llevado a cabo un trabajo para examinar la influencia de la vecindad ortográfica en la facilitación morfológica entre pares de palabras (v.gr., Feldman, Kanai y Basnight-Brown, en viado). En este trabajo, se muestra que en relaciones morfológicas flexivas entre estímulos señal y test, los estímulos señal con menor densidad de vecinos derivan en un mayor efecto de facilitación. En el experimento propuesto en este artículo, los estímulos señal y test son todos vecinos ortográficos (v.gr., *nuevo-nueva-nueve*). Según el trabajo de Feldman *et al.*, el efecto facilitador de los pares relacionados morfológicamente (*nuevo-nueva*) podría deberse a la densidad de vecinos del estímulo señal. Un análisis *a posteriori* de los estímulos empleados como señal en función del número de vecinos ortográficos muestra que las palabras en la condición morfológica se pueden considerar globalmen-

5. Allen y Badecker, 1999 encontraron efectos de *priming* diferentes con palabras que contenían pseudo-raíces, es decir, controles ortográficos (*mor-al*) y raíces homógrafas (*mor-os* y *mor-ir*), pero esa diferencia no ha podido ser replicada (véase Carreiras *et al.*, 2005; Sanchez-Casas *et al.*, 2003).

te como palabras de alta densidad (promedio de $N=7.3$, rango: 2-23). Se llevó a cabo un análisis de los estímulos que no produjeron el efecto de facilitación morfológica (menos del 30%), por si realmente su densidad era mucho mayor que la del resto. En cambio, el análisis produjo unos N s similares para ambos grupos. Los estímulos que produjeron facilitación tenían un promedio de 7.4 vecinos (rango: 2-23), mientras que los estímulos que no mostraron el efecto tenían 7.3 vecinos de media (rango: 2-18). Por tanto, siendo los valores de la vecindad ortográfica prácticamente iguales en ambos grupos, y tratándose, en conjunto, de palabras de alta densidad, no cabe pensar que la variable N haya sido la responsable de los efectos obtenidos.

En resumen, los resultados aquí presentados apoyan los modelos de descomposición morfológica temprana (subléxica), mediante datos obtenidos con *priming* enmascarado. Más aún, los resultados muestran que la facilitación de los pares relacionados morfológicamente no puede reducirse a una facilitación por solapamiento ortográfico, lo que favorece a los modelos que asumen un procesamiento de las unidades morfológicas en un estadio temprano, cercano al automático.

REFERENCIAS

- Allen, M. & Badecker, W. (1999). Stem homograph inhibition and stem allomorphy: Representing and processing inflected forms in a multiple-level lexical system. *Journal of Memory and Language*, 41, 105-123.
- Barber, H., Domínguez, A. & de Vega, M. (2002). Human brain potentials indicate morphological decomposition in visual word recognition. *Neuroscience Letters*, 318, 149-152.
- Carreiras, M., Duñabeitia, J.A. & Perea, M. (en preparación). Effects of transparency on morphological decomposition may depend on language.
- Carreiras, M., Perdomo, A. & Meseguer, E. (2005). Are stem homographs and orthographic neighbors processed differently during silent reading? *Language and Cognitive Processes*, 20, 317-339.
- Christianson, K., Johnson, R.L. & Rayner, K. (2005). Letter transpositions within and across morphemes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 31, 1327-1339.
- Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, J.T. & Besner, D. (1977). Access to the internal lexicon. En Dornic, S. (Ed.), *Attention and Performance VI*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Davis, C.J. & Perea, M. (2005). BuscaPalabras: A program for deriving orthographic and phonological neighborhood statistics and other psycholinguistic indices in Spanish. *Behavior Research Methods*, 37, 665-671.
- Domínguez, A., de Vega, M. & Barber, H. (2004). Event Related Potentials elicited by morphological, homographic and semantic priming. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16:4, 598-608.
- Domínguez, A., Seguí, J. & Cueto, F. (2002). The time course of inflectional morphological priming. *Linguistics*, 40, 235-259.
- Drews, E. & Zwitserlood, P. (1995). Orthographic and morphological similarity in visual word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21 (5), 1098-1116.
- Duñabeitia, J.A., Perea, M. & Carreiras, M. (enviado). Do transposed-letter similarity effects occur at a morpheme level? Evidence for ortho-morphological decomposition.
- Feldman, L., B. & Moskovič, J. (1987). Repetition priming is not purely episodic in origin. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13 (4), 573-581.
- Feldman, L.B. (1994). Beyond orthography and phonology: Differences between inflections and derivations. *Journal of Memory and Language*, 33, 442-470.
- Feldman, L.B., Kanai, Y. & Basnight-Brown, D. (enviado). Effects of orthographic neighborhood size on morphological processing.
- Forster, K. I., Davis, C., Schoknecht, C. & Carter, R. (1987). Masked priming with graphemically related forms: Repetition or partial activation? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 39, 211-251.
- Forster, K.I. & Davis, C. (1984). Repetition priming and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10, 680-698.

- Forster, K.I. & Forster, J.C. (2003). DMDX: A Windows display program with millisecond accuracy. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 35, 116-124.
- Fowler, C.A., Napps, S.F. & Feldman, L. (1985). Relations among regular and irregular morphologically related words in the lexicon as revealed by repetition priming. *Memory and Cognition*, 13, 241-255.
- Frost, R., Forster, K.I. & Deutsch, A. (1997). What can we learn from the morphology of Hebrew: A masked priming investigation of morphological representation. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 23, 829-856.
- Frost, R., Kugler, T., Deutsch, A. & Forster, K.I. (2005). Orthographic structure versus morphological structure: Principles of lexical organization in a given language. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 31, 1293-1326.
- García-Albea, J.E., Sánchez-Casas, R.M. & Igoa, J.M. (1998). The contribution of word form and meaning to language processing in Spanish: Some evidence from monolingual and bilingual studies. En D. Hillert (Ed.), *Syntax and semantics, vol.31: A cross-linguistic perspective* (pp. 183-209). New York: Academic Press.
- Giraudo, H. & Grainger, J. (2001). Priming complex words: Evidence for supralexical representation of morphology. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 96-101.
- Giraudo, H. & Grainger, J. (2003). On the role of derivational affixes in recognizing complex words: Evidence from masked priming. En R.H. Baayen & R. Schreuder (Eds.), *Morphological structure in language processing* (pp. 209-232). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Grainger, J., Colé, P. & Seguí, J. (1991). Masked morphological priming in visual word recognition. *Journal of Memory and Language*, 30, 370-384.
- Hanson, V.L. & Wilkenfeld, D. (1985). Morphophonology and lexical organization in deaf readers. *Language and Speech*, 28, 3, 269-280.
- Laudanna, A., Cermele, A. & Caramazza, A. (1997). Morpho-lexical representations and reading. *Language and Cognitive Processes*, 12, 49-66.
- Marslen-Wilson, W.D. & Zhou, X-L (1999). Abstractness, allomorphy, and lexical architecture. *Language and Cognitive Processes*, 14, 321-352.
- Marslen-Wilson, W.D. & Tyler, L. K. (1998). Rules, representations, and the English past tense. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 428-435.
- Marslen-Wilson, W.D. & Tyler, L.K. (1997). Dissociating types of mental computation. *Nature*, 387, 592-594.
- Marslen-Wilson, W.D., Tyler, L.K., Waksler, R. & Older, L. (1994). Morphology and meaning in the English mental lexicon. *Psychological Review*, 101, 3-33.
- Nagy, W.E. & Anderson, R.C. (1984). How many words are there in printed English? *Reading Research Quarterly*, 19, 304-330.
- Napps, S.E. & Fowler, C.A. (1987). Formal relationships among words and the organization of the mental lexicon. *Journal of Psycholinguistic Research*, 16 (3), 257-272.
- Perea, M. & Rosa, E. (1999). Psicología de la lectura y procesamiento léxico visual: Una revisión de técnicas experimentales y procedimientos de análisis. *Psicológica*, 20, 65-90.
- Plaut, D.C. & Gonnerman, L.M. (2000). Are non-semantic morphological effects incompatible with a distributed connectionist approach to lexical processing? *Language and Cognitive Processes*, 15, 445-485.
- Pollatsek, A., Perea, M. & Carreiras, M. (2005). Does conal prime CANAL more than cinal? Masked phonological priming effects in Spanish with the lexical decision task. *Memory and Cognition*, 33, 557-565.
- Rastle, K.G., Davis, M.H., Marslen-Wilson, W.D. & Tyler, L.K. (2000). Morphological and semantic effects in visual word recognition: A time-course study. *Language and Cognitive Processes*, 15, 507-537.
- Rastle, K.G. & Davis, M.H. (2003). Reading morphologically complex words: Some thoughts from masked priming. En S. Kinoshita & S.J. Lupker (Eds.), *Masked priming: State of the art* (pp. 279-305). Hove, Reino Unido: Psychology Press.
- Rastle, K.G., Davis, M.H. & New, B. (2004). The broth in my brother's brothel: Morpho-orthographic segmentation in visual word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11, 1090-1098.
- Ratcliff, R. (1993). Methods for dealing with reaction time outliers. *Psychological Bulletin*, 114, 510-532.
- Ratcliff, R. (1978). A theory of memory retrieval. *Psychological Review*, 85, 59-108.
- Ratcliff, R., Gómez, P. & McKoon, G. (2004). A diffusion model account of the lexical-decision task. *Psychological Review*, 111, 159-182.
- Sánchez-Casas, R., Igoa, J.M. & García-Albea, J.E. (2003). On the representation of inflections and derivations: Data from Spanish. *Journal of Psycholinguistic Research*, 32 (6), 621-668.
- Sebastián-Gallés, N., Martí, M. A., Carreiras, M. & Cuetos, F. (2000). *LEXESP: Léxico informatizado del español*. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.
- Seguí, J. & Grainger, J. (1990). Priming word recognition with orthographic neighbors: Effects of relative prime-target frequency. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 65-76.

- Shoolman, N. & Andrews, S. (2003). Racehorses, reindeer and sparrows. Using masked priming to investigate morphological influences on compound word identification. En S. Kinoshita & S.J. Lupker (Eds.), *Masked priming: State of the art* (pp. 97-120). Hove, Reino Unido: Psychology Press.
- Taft, M. (1981). Prefix stripping revisited. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, 289-297.
- Taft, M. (1994). Interactive-activation as a framework for understanding morphological processing. *Language and Cognitive Processes*, 9, 271-294.
- Taft, M. & Forster, K.I. (1975). Lexical storage and retrieval of prefixed words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 638-647.
- Taft, M. & Forster, K.I. (1976). Lexical storage and retrieval of polymorphemic and polysyllabic words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15, 607-620.
- Wagenmakers, E.-J., van der Maas, H.L.J. & Grasman, R.P.P.P. (en prensa). An EZ-diffusion model for response time and accuracy. *Psychonomic Bulletin & Review*.