



ORIGINAL

Efectos de la frecuencia silábica en la producción escrita del español

Olivia Afonso^{a,b,*} y Carlos J. Álvarez^a

^aUniversidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife, España

^bCentro Vasco del Conocimiento, el Cerebro y el Lenguaje, Donostia-San Sebastián, Guipúzcoa, España

Recibido el 29 de diciembre de 2010; aceptado el 15 de enero de 2011

PALABRAS CLAVE

Frecuencia silábica;
Fonología;
Escritura a mano

Resumen

Esta investigación se ocupa de la naturaleza de las unidades subléxicas funcionales durante el proceso de escritura en adultos normales. En concreto, se centra en el papel de las sílabas en el español escrito. Se pidió a los participantes que escribieran palabras trisilábicas a mano. Mediante una tableta gráfica, se manipuló la frecuencia de la segunda sílaba en los estímulos, mientras se controlaba por la frecuencia de bigramas. Se midieron las latencias, la duración de las letras y los intervalos temporales entre letras. Los resultados mostraron un efecto de frecuencia silábica en el intervalo entre la primera y la segunda letra de la segunda sílaba: fue más corto para las sílabas de frecuencia alta que para las de frecuencia baja. Se observó el efecto opuesto para la duración de la primera letra de la sílaba crítica. No se observó ningún efecto en el intervalo anterior a la segunda sílaba. Estos resultados confirman hallazgos recientes que respaldan la postura de que las sílabas están implicadas en el proceso de producción escrita y proporcionan nueva información acerca de los mecanismos que subyacen en estos efectos silábicos.

© 2010 AELFA. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Syllable frequency;
Phonics;
Handwriting

Syllable frequency effects in Spanish handwriting production

Abstract

This study was concerned with the nature of the sublexical units that are functional during the process of writing words in normal adults. Specifically, we focused on the role of syllables in Spanish handwriting. Participants were asked to write down trisyllabic words. In the experiment, a graphic tablet was used and the frequency of the second syllable was manipulated in the stimuli while controlling for bigram frequency. The latencies, letter durations and temporal intervals between letters were measured. The results showed an effect of syllable frequency on

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: o.afonso@bcbl.eu (O. Afonso).

the interval between the first and second letter of the second syllable: the interval was shorter for high-frequency than for low-frequency syllables. An opposite effect was observed for the duration of the first letter of the critic syllable. No effect was found on the interval previous to the second syllable. These results confirm recent findings supporting the claim that syllables are involved during the handwriting production process and provide new information on the mechanisms underlying these syllabic effects.

© 2010 AELFA. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

En comparación con otros campos de la psicolingüística y hasta muy recientemente el estudio experimental de los procesos cognitivos subyacentes en la escritura a mano mediante el uso de medidas en tiempo real (*on-line*) ha estado relativamente descuidado. La mayoría de las pruebas y modelos acerca de estos procesos proceden de estudios neuropsicológicos con pacientes que utilizan medidas *a posteriori* (*off-line*) como, por ejemplo, los errores (para una revisión del tema consúltese, por ejemplo, Tainturier y Rapp, 2000). Basándose en estos estudios, se ha asumido por lo general que la producción escrita a mano implica al menos dos tipos de rutas de procesamiento (Caramazza, 1988; Tainturier y Rapp, 2000). El proceso léxico contendría las palabras-formas ortográficas (más las relaciones fonológicas y semánticas entre palabras), y el proceso subléxico incluiría las correspondencias apropiadas entre fonemas y grafemas. La primera ruta sería especialmente eficaz para deletrear una palabra bien conocida, mientras que la segunda ruta serviría para proponer posibles formas ortográficas de palabras nuevas basadas en la deducción fonológica. Hay indicios de que existe algún tipo de interacción entre ambas rutas durante el proceso escrito (Barry y de Bastiani, 1997; Barry y Seymour, 1988; Folk, Rapp y Goldrick, 2002; Hillis y Caramazza, 1991; Hillis, Rapp y Caramazza, 1999; Rapp, Epstein y Tainturier, 2002). Si este es el caso, algunas unidades subléxicas superiores a las letras podrían influir en el proceso de deletreo de palabras bien conocidas, conduciendo a un efecto en las tareas escritas. Aunque se propuso que las representaciones ortográficas incluyen sólo la identidad de las letras e información sobre su orden en la serie (Caramazza, Miceli, Villa y Romani, 1987), posteriormente, Caramazza y Miceli (1990) observaron que los errores escritos conservaban la identidad ortográfica consonante/vocal de las letras diana, lo que apoya la idea de que la producción escrita procesada implica algo más que la recuperación de una simple cadena de letras, a saber, unidades sílaba-tipo (véase también Buchwald y Rapp, 2003).

Los resultados de estudios experimentales pioneros sobre la posible función de las sílabas en la escritura con una población normal fueron bastante contradictorios (Bogaerts, Meulenbroek y Thomassen, 1996; Zesiger, Orliaguet, Boë y Mounoud, 1994). En un estudio con palabras francesas, Zesiger y cols. (1994) no observaron efectos de la estructura silábica en la escritura. Sin embargo, con un teclado, los intervalos ubicados entre la pulsación de teclas era mayor al final de la sílaba (por ejemplo, el intervalo entre la *a* y la *r* en *par.rolé*) que el mismo intervalo dentro de la sílaba (ej. *par.dón*). Bogaerts y cols. (1996) tampoco obtuvieron efectos de la estructura silábica sobre la duración de la eleva-

ción del lápiz en holandeses, pero un análisis *post hoc* reveló que la duración media del trazo y la longitud de la trayectoria de la primera letra era mayor para palabras con CVC que para aquellas con CV. En años recientes, algunos enfoques en tiempo real (*on-line*) han revelado efectos silábicos durante el transcurso de la respuesta escrita. Kandel, Álvarez y Vallée (2006) utilizaron una tarea de copiado en la que se les pedía a los sujetos que escribieran en mayúsculas palabras francesas, presentadas visualmente, sobre una tableta gráfica. La duración de los intervalos entre letras (el tiempo transcurrido entre la última elevación del lápiz en una letra y la primera bajada de este en la letra siguiente; IIL a partir de ahora) fue la variable dependiente. Los IIL eran más largos cuando el intervalo era intersilábico frente a un intervalo intrasilábico (por ejemplo, el IIL entre la *a* y la *c* en la palabra francesa *tra.ceur* era más largo que el mismo intervalo en la palabra *trac.tus*). Los puntos marcan el límite de la sílaba en la palabra) (véase también Lambert, Kandel, Fayol y Espéret, 2008). Álvarez, Cottrell y Afonso (2009) observaron un patrón similar en sus resultados durante tareas de copia al dictado y denominación de imágenes por escrito. Este hecho indicaba que las sílabas podrían desempeñar una función al nivel del retén grafémico (*graphemic buffer*). El retén grafémico es la etapa de procesamiento en la que las representaciones ortográficas se almacenan temporalmente mientras se planifican los procesos de escritura más periféricos y, por lo tanto, se piensa que afectan a la escritura independientemente de la modalidad de presentación del estímulo (Caramazza, Miceli y Romani, 1987; Caramazza y Miceli, 1990).

Otros estudios han utilizado la duración de la ejecución de grafemas como indicador del coste del procesamiento durante la respuesta escrita. Kandel y Valdois (2006) observaron que en los niños entre 6 y 12 años de edad, la duración del primer grafema de la segunda sílaba producido era de forma sistemática mayor que otros grafemas en palabras bisilábicas. Parece que los movimientos implicados en la escritura de la segunda sílaba se programaban durante la ejecución del primer grafema.

A pesar de estos recientes hallazgos, la frecuencia silábica no se ha manipulado hasta ahora en ningún estudio experimental con escritura. En la investigación de la producción del habla, los efectos facilitadores de la frecuencia silábica observados se han interpretado como reflejo de la existencia de un repositorio de programas motores de formación de sílabas precompilados, al menos, para las sílabas más frecuentes en un idioma dado (Colina, Levelt y Schiller, 2006). Según estos autores, la representación abstracta de una sílaba desencadena la activación de patrones gestuales precompilados que se recuperan a partir de este repositorio, denominado silabario mental. En la producción escrita a

mano no se producen sílabas de forma patente, pero estos hallazgos, que muestran la existencia de efectos en los límites silábicos, señalan que durante el proceso escrito también existe una segmentación silábica. Es posible que al menos los movimientos de manos correspondientes a las sílabas más frecuentes se almacenen como programas motores precopilados. Si este fuera el caso, se debería observar un efecto de la frecuencia silábica. Además, como ya hemos hipotetizado basándonos en pruebas recientes (Álvarez y cols., 2009; Kandel y cols., 2006), si las representaciones en el retén grafémico implican sílabas y dado que este retén se conceptualiza como un sistema de memoria, debería ser sensible a la frecuencia de las unidades silábicas. Es más, los procesos centrales relacionados con las representaciones ortográficas podrían actuar como cascada en los momentos más periféricos. A diferencia de lo que ocurre con el procesamiento discreto, en los modelos en cascada las últimas etapas de procesamiento de la información pueden empezar a operar antes de que finalicen las etapas más tempranas. Se ha demostrado previamente que los movimientos de mano en la escritura se pueden iniciar antes de que finalice el procesamiento ortográfico (Álvarez y cols., 2009; Delattre, Bonin y Barry, 2006). Por lo tanto, los efectos de la frecuencia podrían observarse en la fase de ejecución de los movimientos.

Nuestro objetivo era analizar si la frecuencia silábica puede en verdad afectar a la escritura y explorar en qué momento concreto ocurre su influencia. Manipulamos la frecuencia de la segunda sílaba de palabras trisilábicas con una estructura CV.CV.CV presentadas por vía auditiva. Para evitar posibles interpretaciones alternativas basadas en la confusión con procesos relacionados con el acceso léxico al estímulo auditivo, se estudió la segunda en lugar de la primera sílaba. Decidimos manipular la segunda sílaba en vez de la primera para evitar problemas interpretativos en el caso de que apareciese un efecto en esta posición. Si, por ejemplo, la frecuencia silábica influyera en el intervalo anterior a la ejecución de grafemas críticos, este efecto podría ser indistinguible de los efectos relacionados con los procesos de descodificación del estímulo. En otras palabras, las latencias en la respuesta podrían ser un indicador engañoso de procesos subléxicos subyacentes. Sin embargo, la manipulación de la frecuencia de la segunda sílaba debería permitirnos detectar fácilmente diferencias potenciales en el intervalo anterior a la ejecución de la sílaba crítica. Además, nuestro interés estribaba mayormente en analizar los efectos que tienen lugar cuando se están produciendo los movimientos de escritura. Por lo tanto, para obtener una visión más completa del transcurso de tiempo de la respuesta escrita, decidimos medir no sólo el ILL antes de la sílaba crítica y las latencias (como en estudios anteriores), sino también la duración de las primeras tres ILL y las primeras cuatro letras. Se esperaban diferencias significativas entre las palabras con frecuencias silábicas altas frente a las de baja frecuencia para la duración de la tercera letra (la primera de la segunda sílaba), debido a los resultados presentados por Kandel y Valdois (2006). Para los ILL, también se esperaba un efecto de frecuencia silábica para el ILL2 o el ILL3, dado que las diferencias en la preparación de los movimientos de escritura entre las frecuencias silábicas altas y bajas deberían verse reflejadas antes de la ejecución de una de las letras que forman la sílaba.

Método

Participantes. En el experimento participaron 29 estudiantes diestros que cursaban estudios de introducción a la psicología en la Universidad de La Laguna como parte de un requisito parcial para la finalización del curso. Todos ellos eran hablantes nativos de español, presentaban visión normal o corregida con éxito, y notificaron que no presentaban deficiencias auditivas ni motoras.

Materiales. Seleccionamos 40 palabras de seis letras y tres sílabas con una estructura de CV.CV.CV, del corpus de español LEXESP (Sebastián y cols., 2000). En la mitad de los estímulos, la segunda sílaba presentaba una frecuencia silábica tipo *token* alta (media, 1.080) y en la otra mitad, la segunda sílaba presentaba una frecuencia *token* baja (media, 586). Hemos elegido la frecuencia silábica *token* en vez de la tipo porque esta última no refleja el número de veces que una sílaba aparece realmente en el lenguaje cotidiano (Conrad, Carreiras y Jacobs, 2008). Los estímulos se eligieron por pares de modo que cada par de palabras compartía todas las letras salvo la primera de la segunda sílaba (ej., ca.ni.lla frente a ca.pi.lla). Es importante notar que esta letra aparecía en ambas condiciones para evitar la influencia de la identidad de las letras; por ejemplo, el grafema *p* está incluido en una sílaba de frecuencia alta en el estímulo “do.pa.do” y en una de frecuencia baja en la palabra “ca.pi.lla”. Ambos grupos de palabras se hicieron corresponder según frecuencia de palabras (media, 4,75 para palabras con frecuencia alta de la segunda sílaba [condición FA] y una media de 6,1 para palabras con frecuencia baja de la segunda sílaba [condición FB]), densidad de vecinos ortográficos (media FA, 4,8 y media FB, 5,35), frecuencia del bigrama crítico (por ejemplo, *pi* en *capilla* frente a *ni* en *canilla*; medias, 272,89 y 238,92 respectivamente) y la frecuencia del bigrama previo (por ejemplo, en *capilla*, el bigrama *ap*; en *canilla*, el bigrama *un*; medias, 351,93 y 388,92). Las pruebas de *t* no mostraron diferencias estadísticas entre ambas condiciones en ninguna de las variables controladas, pero lo hicieron en las variables frecuencia tipo de la segunda sílaba, $t(19) = 4,25$, $p < 0,001$ y frecuencia *token* de la segunda sílaba, $t(19) = 6,12$, $p < 0,001$. Debido al elevado grado de semejanza entre cada par de palabras, otras 40 palabras, que compartían la estructura y la longitud silábica de las palabras diana, sirvieron de “relleno”. Para la fase de práctica se utilizaron cuatro palabras. Todos los estímulos auditivos fueron grabados por un hispanohablante masculino con SoundEdit en un ordenador Macintosh y duraban aproximadamente 1 s.

Procedimiento. La presentación de los estímulos y la grabación digital de las respuestas fueron controladas mediante el *software* Spellwrite II (Cottrell, 1999) con un ordenador Macintosh G4. Este programa graba las respuestas dadas por los sujetos y proporciona información sobre el momento posterior a la aparición del estímulo en que se levanta o se baja el lápiz. La tarea experimental fue una tarea de deletreo al dictado y se condujo individualmente en una habitación insonorizada. Cada ensayo se iniciaba con la presentación auditiva de una palabra a través de auriculares que el sujeto tenía que escribir en una hoja de papel rayado y situado sobre la tableta gráfica (Wacom Intuos GD-1218-u). Se les pidió que escribieran la palabra en mayúsculas tan pronto como la reconocieran utilizando un lápiz Intuos In-

king. La restricción de usar letras mayúsculas se realizó para sacar el máximo partido a la posibilidad de producir una pausa en el intervalo entre letras de la forma más natural posible. Si no reconocían la palabra los participantes tenían que trazar una línea horizontal. Se les dio instrucciones para que cuando terminasen de escribir cada palabra pulsaran con el lápiz un botón etiquetado *next*, lo que conducía a un nuevo estímulo. La presentación de estímulos se aleatorizó para cada participante. Cada sesión experimental tuvo una duración aproximada de 20 min. Los estímulos auditivos se presentaron a través de auriculares Labtec.

Para comparar ambas condiciones experimentales, registramos las siguientes medidas: a) las latencias de respuesta, definidas como el tiempo transcurrido entre la aparición del estímulo auditivo y la bajada del lápiz en el primer grafema; b) la duración de los primeros tres intervalos entre letras en una palabra (IIL1, IIL2 y IIL3), definidas como el tiempo transcurrido entre la última subida del lápiz en la primera letra del bigrama y la primera bajada para la segunda letra del bigrama, y c) la duración de las primeras cuatro letras de la palabra (LD1, LD2, LD3 y LD4), definida como el tiempo transcurrido entre la primera bajada del lápiz para una letra y la última subida del lápiz para dicha letra. Por ejemplo, para la palabra española *ba.ti.do*, LD1 es la duración de la *b*, LD2 representa la duración de la *a*, LD3 la duración de la *t* y LD4 la duración de la *i*; IIL1, IIL2 y IIL3 corresponden al intervalo entre *b* y *a*, *a* y *t* y *t* y *i*, respectivamente.

Resultados

Las latencias de la respuesta, la duración de la letra y las duraciones de los IIL con una desviación típica (*dt*) superior a 3 o por debajo de la media para cada participante, condición y medida fueron excluidas de los análisis, así como las respuestas que contenían faltas de ortografía y elementos en los que no se produjo pausa en un intervalo entre letras. En total, se eliminó el 11,85% de los datos. Los estímulos considerados como errores por más de la mitad de los sujetos (“cosido” y “nevada” en la condición de frecuencia silábica alta y “balido” y “casada” en la condición de frecuencia silábica baja) fueron excluidos de los análisis, así como sus contrapartes en la otra condición (“batido” y “camada”; “cogido” y “negada”). La duración media y las desviaciones típicas para las latencias, grafema 3 e intervalos entre letras se muestran en la tabla 1.

Tabla 1 Duración media \pm desviaciones típicas (en ms) para las latencias, el tercer grafema (LD3) y el primer, segundo y tercer intervalo entre letras (IIL1, IIL2 y IIL3, respectivamente), en función de la frecuencia silábica

	Frecuencia silábica alta	Frecuencia silábica baja
Latencias	1.086 \pm 248,44	1.051 \pm 243,6
IIL1	110 \pm 36,55	114 \pm 46,08
IIL2	128 \pm 53,9	123 \pm 41,58
IIL3	105 \pm 27,32	112 \pm 30,72
LD3	352 \pm 44,12	302 \pm 48,53

Los análisis de varianza, tanto por participantes como por elementos, se realizaron sobre las latencias de la respuesta, los intervalos entre letras y las duraciones de las letras con la frecuencia de la segunda sílaba de la palabra (alta frente a baja; FA y FB, respectivamente) como el único factor. Se obtuvo una diferencia significativa entre ambas condiciones en el análisis de IIL3 (por ejemplo, el intervalo entre la *t* y la *i* en *batido*), $F(1,28) = 9,55$, $p < 0,005$; $F(1,30) = 4,2$, $p < 0,05$, siendo esta IIL más corta en la condición de FA (media \pm *dt*, 105 \pm 27 ms) que en la condición de FB (112 \pm 30 ms). También se observó un efecto inverso en la LD3 (por ejemplo, la duración de la *t* en *batido*), siendo la diferencia entre FA (352 \pm 44 ms) y FB (302 \pm 49 ms) significativo, pero sólo por participantes, $F(1,28) = 65,7$, $p < 0,001$, pero no en el análisis por elementos, $F(1,30) = 1,22$, $p = 0,278$. No se observaron diferencias significativas para el resto de las medidas recogidas.

Discusión

El objetivo de este estudio fue recopilar nueva información acerca del transcurso de tiempo y el *locus* de los procesos subléxicos que implican sílabas en los movimientos de la mano cuando participantes normales escriben palabras en español. Nuestro objetivo principal era comprobar si la frecuencia silábica afectaba la duración de las letras y de la elevación del lápiz. Se observó un efecto de frecuencia silábica en el intervalo entre letras (IIL), entre las dos letras que forman la sílaba crítica (*ba.t.i.do*), que era más corto cuando la sílaba pertenecía a la frecuencia alta (FA). Además, apareció un efecto inverso en la duración de la primera letra de la sílaba crítica (por ejemplo, la *t* en *ba.ti.do*), que era más corta cuando las sílabas pertenecían a la frecuencia baja (FB).

La pauta observada en estos resultados proporciona nueva información y clarifica evidencia previa acerca de la función de las sílabas en la escritura. El efecto detectado en el IIL3 (dentro de la sílaba crítica) muestra que las letras que forman sílabas frecuentes se enlazan con más facilidad y rapidez que aquellas pertenecientes a sílabas menos frecuentes, aun cuando se esté produciendo la sílaba en cuestión. Estos resultados ilustran que es posible obtener efectos silábicos basados en la frecuencia silábica (que no se explican por la frecuencia de grupos de letras individuales) incluso en momentos más periféricos y tardíos de lo que han mostrado otros estudios. Por consiguiente, refuerzan el argumento en apoyo de un fuerte mecanismo en cascada.

Respecto al efecto inverso en la duración de la primera letra de la sílaba (no es significativa por elementos), podría indicar que la ejecución de ese primer grafema en sílabas FA podría verse afectada por el hecho de que se esté elaborando una unidad mayor (la sílaba completa). Por lo tanto, el IIL siguiente a dicha letra sería más corto para las sílabas FA. Por lo tanto, durante el IIL3, el deletreo de la segunda letra de la sílaba se recuperaría en sílabas FB, pero al escribir sílabas FA, el deletreo de toda la sílaba se procesa durante la ejecución de la primera letra. Sin embargo, si la sílaba es de FB, podría suceder que la unidad silábica no esté precompilada. Por ejemplo, considérense los ejemplos *cadera* (FA) y *rodado* (FB). La letra *d* se produce más despacio en el primer caso porque los movimientos de mano subsiguientes,

relacionados con la ejecución de la letra e, también se están recuperando de forma parcial. Esta preparación conduce a una pausa más corta entre ambas letras (como ya se comentó). Sin embargo, en la palabra rodado, cuya condición es de FB, los movimientos de mano correspondientes a cada grafema se recuperan de forma independiente, ya que no existe un motor precompilador para la sílaba completa. Este resultado coincide con los de Bogaerts y cols. (1996), quienes observaron un aumento en las duraciones del trazo en la primera letra de la segunda sílaba en hablantes adultos del holandés, y con los hallazgos de Kandel y Valdois (2006). Estos últimos autores obtuvieron de forma sistemática un punto máximo de duración en la primera letra de la segunda sílaba de los elementos. Llegaron a la conclusión de que la segunda sílaba se programaba mientras se producía su primera letra. Nuestros datos señalan que este podría ser el caso sólo para las sílabas de FA programadas como una unidad integral, mientras que las sílabas de FB se procesan letra por letra.

En las investigaciones sobre producción del habla se da por supuesto que los efectos de frecuencia reflejan la existencia de algún tipo de almacén. De acuerdo con este principio, nuestros resultados pueden explicarse postulando un repositorio que incluiría las sílabas más frecuentes en un idioma, al menos en español. Esta explicación es muy similar al mecanismo propuesto por Levelt y Wheeldon (1994) para los efectos de frecuencia silábica obtenidos en los estudios de producción hablada. En este modelo, se propone la existencia de un silabario mental que contendría los "patrones articulatorios para, al menos, las sílabas de frecuencia alta del idioma". Es posible argumentar un repositorio similar que contenga los programas motores asociados a las sílabas más frecuentes en un idioma. No obstante, en nuestro estudio la cuestión acerca de la naturaleza específica de las representaciones almacenadas en este silabario mental (fonológico u ortográfico) continúa pendiente. Más investigaciones son necesarias para aclarar este tema.

En resumen, los hallazgos aquí presentados indican que escribir una palabra es un proceso sensible a la frecuencia de las sílabas constitutivas en la fase de ejecución. Los efectos de la frecuencia silábica se han observado también en español, tanto en la lectura de palabras (por ejemplo, Álvarez y cols., 2001) como en la denominación de pseudopalabras (Carreiras y Perea, 2004). Como ya se ha mencionado, en las investigaciones sobre la producción hablada, se ha supuesto que los efectos de la frecuencia silábica reflejan la existencia de algún tipo de almacén o repositorio con las rutinas articulatorias más frecuentes, al menos para algunos modelos (Levelt, Roelofs y Meyer, 1999; Levelt y Wheeldon, 1994; pero véase Dell, 1986 para obtener una visión diferente). Dado que en los idiomas transparentes como el español aprender a escribir depende en gran medida del conocimiento fonológico, es posible que los movimientos de escritura se adquieran mediante la agrupación de estos en una unidad de tamaño silábico, al menos, para las sílabas más frecuentes. El efecto de frecuencia silábica observado reflejaría la diferencia entre las sílabas de FA y FB con respecto a la activación del patrón de movimientos de la mano necesario para producir los grafemas deseados. Las sílabas de FA desencadenarían la activación de un patrón más complejo y mayor en el que todas las letras de la sílaba estarían incluidas, mientras que las sílabas de FB carecerían de dicho

programa de movimientos de mano para toda la sílaba y sus letras se ejecutarían como unidades independientes.

De nuestros datos se puede sacar una conclusión metodológica interesante: Obtuvimos un efecto inhibitorio de frecuencia silábica seguido de un efecto facilitador. Una consecuencia obvia de este doble efecto es que, si hubiéramos medido sólo la duración de la palabra entera, es posible que estos efectos se hubieran cancelado mutuamente, y hubiera sido imposible observar diferencias entre ambos grupos. Un análisis detallado de los grafemas y de la duración de las ILL parece ser necesario para observar los efectos subléxicos en futuras investigaciones. Es más, este procedimiento permite obtener una imagen más detallada del transcurso del tiempo durante el proceso escrito.

Finalmente, deseamos destacar la necesidad de una investigación más básica del proceso de producción escrita para formular un modelo apropiado del proceso del deletreo. Aun cuando escribir a mano parezca una actividad anticuada respecto a la producción a máquina, varios estudios señalan que aprender a escribir un grafema a mano mejora el reconocimiento de dicho grafema respecto al aprendizaje con teclado (Longcamp, Zerbato-Poudou y Velay, 2005). Es importante saber qué unidades se usan al escribir a mano para comprender cómo la producción escrita se relaciona o puede influir en el desarrollo del procesamiento del lenguaje en general. El presente estudio puede ayudar a determinar cómo funciona el sistema de producción lingüística, y de qué manera puede ser más sencillo para el que se inicia en la escritura producir nuevas formas ortográficas. Además, y a semejanza de los progresos realizados en el campo de las discapacidades lectoras, es indudable que el conocimiento psicolingüístico de los mecanismos precisos que subyacen en la escritura servirá para crear instrumentos mejores y más exactos con los que evaluar y tratar problemas de escritura, como la disgrafía.

Financiación

La preparación de este artículo fue financiado con la beca SEJ2007-66860/PSFA (Ministerio Español de Ciencia y Tecnología) para el segundo autor.

Bibliografía

- Álvarez, C.J., Carreiras, M. y Taft, M. (2001). Syllables and morphemes: Contrasting frequency effects in Spanish. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 27, 545-555.
- Álvarez, C.J., Cottrell, D. y Afonso, O. (2009). Writing dictated words and picture names: Syllabic boundaries affect execution in Spanish. *Applied Psycholinguistics*, 30, 205-223.
- Barry, C. y de Bastiani, P. (1997). Lexical priming of nonword spelling in the regular orthography of Italian. *Reading and Writing*, 9, 499-517.
- Barry, C. y Seymour, P.H.K. (1988). Lexical priming and sound-to-spelling contingency effects in nonword spelling. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40, 5-40.
- Bogaerts, H., Meulenbroek, R.G.J. y Thomassen, A.J.W.M. (1996). The possible role of the syllable as a processing unit in handwriting. In: M.L. Simner, C.G. Leedham & A.J.W.M. Thomassen

- (Eds.), *Handwriting and Drawing Research: Basic and Applied Issues* (pp. 115-126). Amsterdam: IOS Press.
- Buchwald, A. y Rapp, B. (2003). The orthographic representation of consonant-vowel status: Evidence from two cases of acquired dysgraphia. *Brain and Language*, 87, 120-121.
- Caramazza, A. (1988). Some aspects of language processing revealed through the analysis of acquired dysgraphia: The lexical system. *Annual Review of Neuroscience*, 11, 395-421.
- Caramazza, A. y Miceli, G. (1990). The structure of graphemic representations. *Cognition*, 37, 243-297.
- Caramazza, A., Miceli, G., Villa, G. y Romani, C. (1987). The role of the graphemic buffer in spelling: Evidence from a case of acquired dysgraphia. *Cognition*, 26, 59-85.
- Carreiras, M. y Perea, M. (2004). Naming pseudowords in Spanish: Effects of syllable frequency. *Brain and Language*, 90, 393-400.
- Cholin, J., Levelt, W.J.M. y Schiller, N.O. (2006). Effects of syllable frequency in speech production. *Cognition*, 99, 205-235.
- Conrad, M., Carreiras, M. y Jacobs, A.M. (2008). Contrasting effects of token and type syllable frequency in lexical decision. *Language and Cognitive Processes*, 23, 296-326.
- Cottrell, D. (1999). SpellWrite Version 1.6 (Computer software and manual). Available from the author: David.Cottrell@jcu.edu.au.
- Dell, G.S. (1986). A spreading activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, 96, 283-321.
- Delattre, M., Bonin, P. y Barry, C. (2006). Written spelling to dictation: Sound-to-spelling regularity affects both writing latencies and durations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 1330-1340.
- Folk, J.R., Rapp, B. y Goldrick, M. (2002). Lexical/sublexical interaction in spelling: What's the point? *Cognitive Neuropsychology*, 19, 653-671.
- Hillis, A.E. y Caramazza, A. (1991). Mechanisms for accessing lexical representations for output: Evidence from a category-specific semantic deficit. *Brain and Language*, 40, 106-144.
- Hillis, A.E., Rapp, B. y Caramazza, A. (1999). When a rose is a rose in speech but a tulip in writing. *Cortex*, 35, 337-356.
- Kandel, S., Álvarez, C.J. y Valleé, N. (2006). Syllables as processing units in a handwriting production. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32, 18-31.
- Kandel, S. y Valdois, S. (2006). Syllables as functional units in a copying task. *Language and Cognitive Processes*, 2, 432-452.
- Lambert, E., Kandel, S., Fayol, M. y Espéret, E. (2008). The effect of the number of syllables on handwriting production. *Reading and Writing*, 21, 859-883.
- Levelt, W.J.M., Roelofs, A. y Meyer, A.S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 1-38.
- Levelt, W.J.M. y Wheeldon, L. (1994). Do speakers have access to a mental syllabary? *Cognition*, 50, 239-269.
- Longcamp, M., Zerbato-Poudou, M.T. y Velay, J.L. (2005). The influence of writing practice on letter recognition in preschool children: A comparison between handwriting and typing. *Acta Psychologica*, 119, 67-79.
- Rapp, B., Epstein, C. y Tainturier, M.J. (2002). The integration of information across lexical and sublexical processes in spelling. *Cognitive Neuropsychology*, 19, 1-29.
- Sebastián, N., Martí, M.A., Carreiras, M. y Cuetos, F. (2000). *LEXESP: Léxico Informatizado del Español*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Tainturier, M.J. y Rapp, B. (2000). The spelling processes. En: B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology: What deficits reveal about the human mind* (pp. 263-289). Philadelphia: Psychology Press.
- Zesiger, P., Orliaguet, J.P., Boë, L.J. y Mounoud, P. (1994). The influence of syllabic structure in handwriting and typing production. In: C. Faure, G. Lorette & A. Vinter (Eds.), *Advances in Handwriting and Drawing: A multidisciplinary approach* (pp. 389-401). Paris: Europa.