

PROCESAMIENTO DE LA PALABRA
ESCRITA EN LA VEJEZ NORMAL*

PROCESSING OF THE WRITTEN WORD
IN NORMAL AGING

*Alba Gallo***

*Silvia Baquero****

Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

Artículo de investigación recibido 17-02-2010, artículo aceptado 28-04-2010

* Este artículo surge de la tesis de grado en la carrera de Lingüística de Alba Gallo, dirigida por la profesora Silvia Baquero. La investigación se hizo en el marco de la línea Procesos Psicolingüísticos en el Envejecimiento Normal, del grupo Lenguaje, Envejecimiento Normal y Alzheimer, liderado por la profesora Silvia Baquero.

** alba_lgd@yahoo.es

*** sbaquero@bt.una.edu.co

Resumen

En esta investigación se analiza la *escritura a mano* de palabras aisladas en veinte adultos mayores (entre setenta y ochenta años de edad), para determinar si los *efectos silábicos* hallados en investigaciones previas sobre la escritura de personas jóvenes se conservan o deterioran con la edad. Se diseñaron dos experimentos y en cada uno de ellos se evaluó un efecto silábico diferente: la frecuencia silábica y los límites silábicos de las palabras, respectivamente. Los estímulos de los dos experimentos fueron presentados auditivamente a todos los participantes, quienes debían escribir una a una cada palabra escuchada sobre una tableta gráfica. Los resultados obtenidos (que fueron comparados con los datos arrojados por investigaciones previas que han evaluado los mismos efectos en personas jóvenes) demuestran que los efectos silábicos relacionados con la frecuencia y los límites silábicos de las palabras se conservan con la edad, aunque los adultos mayores registran sistemáticamente tiempos de ejecución de la tarea de escritura mucho mayores que los jóvenes.

Palabras clave: *frecuencia silábica, límites silábicos, producción escrita, sílaba, vejez normal.*

PROCESSING OF THE WRITTEN WORD IN NORMAL AGING

Abstract

This research analyzes the *handwriting* of isolated words in twenty elderly (between seventy and eighty years of age) to determine whether the *syllabic effects*, found in previous studies on the handwriting of young people, are maintained or deteriorate with age. Two experiments were designed, and each one assessed a different syllabic effect: syllable frequency, and syllable boundaries of words, respectively. The stimuli of the two experiments were presented auditory to the participants, who were to write each word they heard on a graphics tablet. The results (which were compared with data collected from previous investigations that have evaluated the same effects on young people) indicate that the effects related to the syllable frequency and syllable boundaries of words are preserved with age, although older adults systematically reported a larger time execution of the written task than the young.

Key words: *normal aging, syllable, syllable boundaries, syllable frequency, written production.*

Introducción

EL ENVEJECIMIENTO PUEDE ser visto como un proceso continuo que los seres humanos inician desde su nacimiento y que solo termina hasta el momento de su muerte. El estadio final de este proceso es la vejez, que se caracteriza por una notoria disminución de las capacidades físicas de quienes la atraviesan (Dulcey-Ruiz, E., Mantilla, G., Carvajal, L. M., & Camacho, G., 2004). Se denomina como *vejez normal* aquella en la que no se presentan alteraciones específicas como afasias, disartrias o demencias (Juncos, 1998). Algunos autores hablan también en términos del *envejecimiento normal*. Sin embargo, en este documento se utilizará la expresión *vejez normal*.

Juncos (1998) señala que durante la vejez se dan cambios cognitivos relevantes: se sabe que con el paso del tiempo el cerebro humano aumenta conocimiento, pero disminuye su capacidad de procesamiento, y que evidentemente sufre un “enlentecimiento” en la ejecución de toda actividad que involucre la participación del sistema nervioso central. Normalmente, se registra un cambio en la actividad eléctrica cerebral, posiblemente relacionado con una menor velocidad de las transmisiones neuronales y una elevación de los tiempos de reacción. Se supone que el enlentecimiento afecta la eficacia del procesamiento cerebral a tal punto que se ha llegado a asociar la vejez con un tipo de *involución* que modifica radicalmente los procesos complejos con los que el cerebro operó durante la infancia, la juventud y la adultez.

El deterioro cognitivo en la vejez se ha relacionado con una reducción en la capacidad de la memoria operativa y, hasta cierto punto, puede llegar a explicar también las alteraciones del lenguaje propias de esta etapa. Con la edad, el funcionamiento de la memoria operativa varía, de tal forma que en la vejez su capacidad para administrar la relevancia de los contenidos que almacena se altera y no puede definir cuáles de ellos son relevantes o no, para que el procesamiento de determinada operación sea eficaz. En otras palabras, su capacidad para inhibir la información irrelevante disminuye, lo cual resulta en actuaciones lingüísticas poco exitosas (Juncos, 1998).

La mayoría de las investigaciones sobre la escritura de adultos mayores ha evaluado el desempeño escrito de personas que padecen alguna demencia o lesión cerebral, principalmente, en relación con trastornos como la disgrafía, o a partir de la producción escrita de textos espontáneos. Pocos estudios del lenguaje en la vejez se han enfocado en aspectos relacionados con la producción escrita desde una mirada cognitiva. Esta investigación se interesa por la escritura de adultos mayores

sanos y, específicamente, analiza los procesos cognitivos relativos a la escritura a mano de palabras aisladas en relación con aspectos subléxicos (silábicos).

Dentro del campo de las ciencias cognitivas se considera la escritura como un proceso complejo que se puede hacer por dos rutas diferentes y en el que participan secuencialmente varios niveles (Van Galen, 1991; Álvarez, Cottrell & Afonso, 2009; Bonin, Peereman & Fayol, 2001; García, Madrazo & Viñals, 2002; Afonso, 2008). Generalmente se hace referencia a los niveles semántico, fonológico, ortográfico y grafémico. Estos niveles son descritos como *almacenes (buffer)*, en los cuales se encuentra el material necesario para conectar la forma semántica de una palabra con su correspondiente forma ortográfica. La conexión entre los niveles semántico y ortográfico generalmente es directa, específicamente, cuando se escriben palabras conocidas y de uso muy frecuente para el sujeto. Sin embargo, en los casos de palabras poco frecuentes o desconocidas, se necesita la intervención del nivel fonológico, con cuya información el sujeto puede establecer la correspondencia entre los fonemas y grafemas que componen la palabra y, de ese modo, completar su forma ortográfica total. Para poder conseguir exitosamente la conversión de fonemas en grafemas, se acude al almacén grafémico en el cual se puede encontrar el inventario de grafemas de una lengua. En el primero de los casos, en la escritura de palabras conocidas, se hace un procesamiento de tipo léxico, es decir, se sigue la *ruta léxica*; mientras que en el segundo caso, a la hora de escribir palabras desconocidas, el procesamiento es de tipo fonológico, es decir, que se usa la *ruta fonológica*. El proceso descrito hasta ahora es de tipo central (cognitivo) pero la escritura requiere, además, de un procesamiento periférico (motor). A nivel *central* se maneja la recuperación, selección y agrupación de material semántico, fonológico y ortográfico, mientras que a nivel *periférico* se determinan los movimientos destinados a la ejecución motora (Álvarez et ál., 2009).

Es importante mencionar que la *ruta fonológica* implica que las unidades relevantes durante el procesamiento lingüístico son menores a la palabra y es por esto que también se le ha llamado *ruta subléxica*. A diferencia de la ruta léxica, en la que se procesa cada palabra como una sola unidad, la ruta fonológica procesa unidades subléxicas como fonemas y grafemas (incluso sílabas, en lenguas transparentes¹

1 Las lenguas se dividen en opacas o transparentes, dependiendo de la relación ente la fonología y la ortografía: una correspondencia biunívoca entre estos planos da una lengua transparente. Es bueno entender estos conceptos dentro de un *continuum* opaco-transparente.

como el español). De acuerdo con Álvarez et al. (2009), los resultados de las más recientes investigaciones sobre el procesamiento léxico y subléxico en la escritura sugieren, cada vez con más fuerza, la importancia del papel que las sílabas juegan como unidades de procesamiento; sin embargo, reconocen que las primeras investigaciones en este campo (en las que participaron tanto pacientes con lesión cerebral como sujetos normales) obtuvieron resultados poco congruentes. Por ejemplo, las investigaciones neuropsicológicas (véanse Caramazza y Miceli, 1990; Jónsdóttir Shallice y Wise, 1996), a partir del análisis de errores de escritura de pacientes de distintas lenguas, dejaron abierta la posibilidad de que en cada lengua el almacén grafémico tuviera una organización diferente.

Las investigaciones con adultos jóvenes sanos han obtenido importantes resultados tanto en la escritura a mano como en la escritura con teclado. Por ejemplo, Bogaerts, Meulenbroek y Thomassen (1996) (citado por Álvarez et ál., 2009) encontraron que la escritura a mano de palabras del alemán era afectada por su estructura silábica en los casos en que la primera sílaba era de estructura CVC. De forma similar, Weingarten, Nottbusch y Will (2004), en el análisis de la escritura con teclado, encontraron un efecto silábico muy consistente en los límites silábicos de palabras del alemán, con lo que sugirieron que los procesos de planeación de la producción escrita de palabras continúa aún en el curso de la ejecución motora y que esa planeación no opera con una cadena de elementos segmentales que sencillamente se siguen uno a uno, sino que se disponen en niveles jerárquicos altamente diferenciados. Además, señalaron que la estructura silábica de la palabra determina una unidad de procesamiento en la producción escrita que puede ser ubicada en nivel subléxico.

Más recientemente, Kandel, Álvarez y Valleé (2006); Álvarez et ál., 2009 y Afonso y Álvarez (2010) demostraron la importancia de la sílaba como unidad de procesamiento lingüístico en la escritura de palabras aisladas, por lo menos, en adultos jóvenes (sanos) hablantes del español y del francés. En dichas investigaciones se encontró que la influencia de la sílaba y sus efectos (denominados como *efectos silábicos*) en la producción escrita se relacionan con la frecuencia de las sílabas y los límites silábicos de las palabras, es decir, en la escritura hay unidades subléxicas relevantes que afectan su ejecución. En estas investigaciones se asume que si la escritura no está sujeta a unidades subléxicas, lo que se esperaría por parte del sujeto al escribir una palabra sería una simple sucesión de grafemas sin variaciones significativas en la duración de sus letras o intervalos entre letras. Sin embargo, sus resultados han demostrado que cuando se controlan variables relacionadas con

unidades subléxicas, como la sílaba, hay diferencias significativas en los tiempos de escritura de los grafemas e intervalos entre letras de las palabras.

Estos hallazgos han permitido demostrar a) que en la escritura de palabras aisladas hay una influencia clara de unidades subléxicas (específicamente, silábicas) que se reflejan en los tiempos de ejecución de los grafemas e intervalos entre letras, y b) que las diferencias registradas en los tiempos de escritura reflejan que aún durante la ejecución motora hay una interacción con la información que se maneja a nivel central (cognitivo) y que tiene que ver específicamente con la organización de los grafemas en unidades silábicas.

Hasta ahora, no hay investigaciones que aborden el estudio de la escritura en adultos mayores sanos en cuanto al procesamiento psicolingüístico a nivel subléxico (silábico). Por tal motivo, el objetivo de esta investigación fue analizar el procesamiento psicolingüístico correlativo a la *escritura a mano* de palabras aisladas en adultos mayores, específicamente en busca de los efectos silábicos hallados con las investigaciones de Afonso y Álvarez (2010) y Álvarez et ál. (2009) en la escritura de personas jóvenes. Así mismo, esta investigación pretende aumentar la evidencia sobre la existencia de unidades subléxicas (es decir, menores que la palabra) en el procesamiento cognitivo de la escritura y, además, determinar el cambio que los efectos silábicos hallados en jóvenes manifiestan cuando las personas llegan a la vejez.

Para alcanzar los objetivos se rodaron dos experimentos en los que se controlaron la frecuencia silábica y los límites silábicos. En ellos participaron adultos mayores sanos de setenta a ochenta años para poder analizar la conservación o alteración de esos efectos silábicos con el paso de la edad.

1. Método

En esta investigación fueron cruciales los resultados de investigaciones previas sobre los efectos silábicos en poblaciones jóvenes donde no ha habido influencia de la variable *vejez*. Para comparar adecuadamente el desempeño entre los dos grupos etarios (jóvenes y ancianos sanos) se siguieron los mismos parámetros procedimentales y de análisis de dichas investigaciones y se usaron los materiales de Afonso y Álvarez (2010) para el experimento 1 y los materiales del primer experimento de Álvarez et ál. (2009) para el experimento 2.

2. Experimento 1: frecuencia silábica (FS)

En este experimento se manipuló la FS con el objetivo de determinar si esta afecta la escritura de palabras aisladas. Se esperaba que la FS se reflejara de alguna

manera en los tiempos de escritura de las letras o intervalos entre letras. Los participantes tuvieron que escribir palabras trisílabas (CV.CV.CV), en las cuales la segunda sílaba podía ser de alta o baja frecuencia. Se midieron, por lo tanto, la duración del tercer y cuarto grafema de cada palabra (en adelante, G3 y G4, los cuales componen la sílaba crítica) y la duración del intervalo 3 (en adelante, I3), ubicado entre el G3 y G4. Para medir la duración de un grafema se tuvo en cuenta el tiempo que transcurre desde el primero hasta el último contacto del esfero con la superficie mientras se hacen todos los trazos de un mismo grafema. La duración del intervalo se midió como el tiempo transcurrido entre el final de un grafema y el comienzo del siguiente. Por ejemplo, en palabras del tipo *bajada*, *j* y *a* corresponden a los G3 y G4, respectivamente, y el intervalo entre *j* y *a* corresponde al I3.

La tabla 1 muestra que las palabras *bajada* y *balada* tienen 6 grafemas y 5 intervalos entre los grafemas. Se muestran sombreadas las casillas que corresponden a las medidas que se tuvieron en cuenta para el análisis, correspondientes a los grafemas 3 (G3) y 4 (G4) y al intervalo 3 (I3). En todas las palabras del experimento los G3 y G4 componen la sílaba crítica, es decir, la segunda sílaba.

Tabla 1. Numeración de grafemas e intervalos en las palabras *bajada* vs. *balada*

G1	I1	G2	I2	G3	I3	G4	I4	G5	I5	G6
B		A		J		A		D		A
B		A		L		A		D		A

G: grafema

I: intervalo

■: medidas que se tuvieron en cuenta para el análisis del experimento 1

2.1. Participantes

Participaron un total de 20 adultos mayores entre 70 y 80 años de edad, de los cuales 8 eran mujeres y los 12 restantes eran hombres. Todos eran hablantes nativos del español y habían completado, al menos, hasta octavo grado de educación básica. Ninguno de ellos reportó historia de enfermedad psiquiátrica. Todos fueron evaluados con el Mini-Examen Estatal (en adelante, MMSE) para descartar cualquier problema cognitivo. En el MMSE obtuvieron una media de puntaje de 28,25 (rango de 25 a 30). Todos los participantes superaron el puntaje que en ese examen marca la normalidad.

Dado que el diseño del experimento se hizo a nivel intrasujeto, las variables sensoriales y motoras influenciaron por igual a cada una de las dos condiciones experimentales, por esto los resultados no se pueden adjudicar a estas. (Ejemplo: con frecuencia los sujetos mayores pueden tener algún nivel de rigidez muscular. Si este fuera el caso, tal rigidez influiría por igual a los dos niveles de la variable que se manipuló en el experimento, razón por la cual se sabe que los resultados no están influidos por aquella).

2.2. Materiales

Se utilizaron treinta y seis palabras trisílabas del español, todas de estructura silábica cv.cv.cv. En la mitad de los estímulos experimentales, la segunda sílaba era de alta frecuencia, y en la otra mitad, de baja frecuencia. Los estímulos estaban ordenados en parejas, de manera que compartieran todas las letras excepto la primera letra de la segunda sílaba (p. ej., palabras del tipo *casero*, donde la sílaba resaltada es de alta frecuencia vs. *cajero*, donde la sílaba resaltada es de baja frecuencia). A estas palabras se añadieron diez más, con la misma estructura, utilizadas al inicio del experimento para que los sujetos practicasen, aunque sus resultados no fueron incluidos en el análisis.

La tabla 2 muestra que las palabras *casero* vs. *cajero* se diferencian solo en el G3, lo cual hace que la sílaba crítica (casillas sombreadas) sea de alta o de baja frecuencia. Todas las palabras del experimento comparten estas características.

Tabla 2. Comparación de las palabras *casero* vs. *cajero* en relación con la condición experimental: frecuencia silábica (alta o baja)

	G1	I1	G2	I2	G3	I3	G4	I4	G5	I5	G6
Sílaba de alta frecuencia	C		A		S		E		R		O
Sílaba de baja frecuencia	C		A		J		E		R		O

G: grafema
 I: intervalo
: sílaba crítica

2.3. Equipos

El experimento se llevó a cabo usando los programas *Ecriture 2.7* (Guinet, 2006), para la recolección de los datos, y *Ductus* (Guinet, 2006), para el análisis de

estos en un computador Compaq Presario C706LA. El programa Ecriture recoge las respuestas dadas por los participantes y registra en qué momento temporal después de la aparición del estímulo se ha levantado o presionado el esfero (Bamboo) sobre la superficie de la tableta gráfica (Bamboo MTE-450/K-ES), la cual estaba conectada al computador. Con el programa Ductus, se puede calcular y analizar el curso temporal de los intervalos y de la ejecución de las distintas letras de la palabra. Los ítems (palabras) fueron presentados auditivamente por el experimentador a cada uno de los participantes.

2.4. Procedimiento

El experimento se llevó a cabo individualmente en una habitación tranquila. En cada ensayo, el experimentador dictaba la palabra y los participantes debían escribirla con letras mayúsculas (para asegurar que escribieran cada letra separada de las demás) tan rápido como les fuera posible en un papel colocado sobre la tableta gráfica. Al finalizar la escritura de cada estímulo, el experimentador se encargaba de dar paso al siguiente ítem oprimiendo un botón en el computador. Cada participante escuchó un total de 10 ítems de práctica antes de los 36 estímulos experimentales. Cada sesión experimental tuvo una duración aproximada de 40 minutos.

3. Experimento 2: límite silábico

En este experimento se manipuló la presencia (o ausencia) de límites silábicos en secuencias de dos letras. El objetivo principal era comprobar si la presencia (o ausencia) del límite silábico modificaba la duración del intervalo entre una misma secuencia de dos grafemas. Para conseguirlo se midió la duración del segundo y tercer grafema de las palabras (en adelante, G2 y G3, los cuales componen la secuencia crítica) y el intervalo 2 (en adelante, I2), ubicado entre el G2 y G3. Por ejemplo, en palabras del tipo *malicia*, *a* y *l* corresponden a los G2 y G3 respectivamente, y el intervalo entre *a* y *l* corresponde al I2.

La tabla 3 muestra que las palabras *malicia* y *malvado* tienen 7 grafemas y 6 intervalos entre los grafemas. Se muestran sombreadas las casillas que corresponden a las medidas que se tuvieron en cuenta para el análisis, correspondientes a los grafemas 2 (G2) y 3 (G3) y al intervalo 2 (I2) en todas las palabras del experimento. Los G2 y G3 componen la secuencia crítica. Sin embargo, en una de las palabras, estos grafemas hacen parte de la primera sílaba (*mal.va.do*), mientras que en la otra palabra (*ma.li.cia*) hacen parte de dos sílabas diferentes. En los ejemplos, los puntos se utilizan para marcar los límites silábicos.

Tabla 3. Numeración de grafemas e intervalos en las palabras *malicia* vs. *malvado*

G1	I1	G2	I2	G3	I3	G4	I4	G5	I5	G6	I6	G7
M		A		L		I		C		I		A
M		A		L		V		A		D		O

G: grafema

I: intervalo

□: sílaba crítica

3.1. Participantes, equipos y procedimiento

En este experimento participaron los mismos sujetos del experimento 1. Los equipos y el procedimiento de este experimento también fueron idénticos a los del experimento 1.

3.2. Materiales

Se utilizaron sesenta palabras trisílabas del español. Treinta de ellas tenían una estructura CV en la primera sílaba, mientras que las otras 30 tenían una estructura CVC en la primera sílaba. Los estímulos fueron ordenados en parejas, de forma que compartieran las tres primeras letras y fonemas, el número total de letras y de sílabas y la misma frecuencia léxica. La secuencia crítica correspondía a los grafemas 2 y 3 de cada par de palabras, de tal modo que en las sílabas de estructura CV los grafemas de la secuencia hacían parte de sílabas diferentes, mientras que en las sílabas de estructura CVC la secuencia hacía parte de la primera sílaba de la palabra (p. ej., la serie de letras *a* y *s* componen la secuencia crítica en las palabras *ca.sas* vs. *cas.to*. Sin embargo, en el primer caso, la secuencia hace parte de dos sílabas diferentes, mientras que en el segundo caso la secuencia hace parte de la misma sílaba).

La tabla 4 muestra que las palabras *casas* vs. *casto* comparten solo los primeros tres grafemas. Como ya se mencionó, los puntos marcan el límite silábico de las palabras. En la palabra *casas*, el I2 corresponde al límite silábico, es decir, está en medio de dos sílabas diferentes. Por lo tanto, se dice que se encuentra en posición intersilábica. Por el contrario, en la palabra *casto*, el I2 no corresponde con el límite silábico (pues este se encuentra en el I3), es decir, hace parte de una misma sílaba. Por lo tanto, se dice que se encuentra en posición intrasilábica. Esta tabla también muestra la secuencia crítica que corresponde a las casillas sombreadas. Todas las palabras del experimento comparten estas características.

Tabla 4. Comparación de las palabras *casas* vs. *casto* en relación con la condición experimental: posición del intervalo 2 (intersilábico o intrasilábico)

	G1	I1	G2	I2	G3	I3	G4	I4	G5
12 intersilábico	C		A	.	S		A		S
12 intrasilábico	C		A		S	.	T		O

G: grafema

I: intervalo

■: medidas que se tuvieron en cuenta para el análisis del experimento 2

4. Resultados

4.1. Experimento 1

En este experimento se calculó la duración en milisegundos (ms) de los G3, G4 y el I3. Solamente se encontraron diferencias significativas en el tercer grafema (G3) con las medias que se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Duración media del grafema 3 (en milisegundos) para las palabras del experimento 1

Duración G3 (ms)		
	FS alta	FS baja
Ancianos	1.060	890

El análisis de la duración de los grafemas reveló que el tercer grafema de cada palabra (G3) en promedio se escribe 170 ms más lentamente cuando hace parte de una sílaba de alta frecuencia (*casero*) que cuando hace parte de una sílaba de baja frecuencia (*cajero*). Esta diferencia entre el tiempo que emplean los sujetos en escribir el tercer grafema de una sílaba de alta frecuencia frente al tiempo que emplean en escribir el tercer grafema en una sílaba de baja frecuencia, a nivel estadístico, se encontró significativa: $[F(1,19)=11,98; p=0.003]$. Este efecto sugiere que las sílabas de alta frecuencia se procesan como una unidad, así que la preparación de los movimientos de la mano para su escritura se hace durante la ejecución del primero de sus grafemas. Por el contrario, cuando las sílabas son de baja frecuencia, parece ser que sus grafemas se procesan aisladamente y, por esa razón, la duración de sus

grafemas no se diferencia. Es posible que el procesamiento de las sílabas como unidades completas (cuando son de alta frecuencia) implique una mayor carga cognitiva para el sujeto, observable en los tiempos de ejecución, específicamente sobre su primer grafema. Por ejemplo, en la palabra *botero*, cuya sílaba crítica es de alta frecuencia, la letra *t* se produce más lentamente porque durante su ejecución se preparan simultáneamente los movimientos de la mano para escribir la letra siguiente, *e*. Sin embargo, en la palabra *bolero* cuya sílaba crítica *le* es de baja frecuencia, la preparación de los movimientos de la mano para escribir los grafemas *l* y *e* se hacen independientemente porque no se dispone previamente de la estructura total de la sílaba. Estos resultados demuestran que la FS afecta el procesamiento cognitivo en la escritura de palabras aisladas en los ancianos.

Adicionalmente, los resultados de este experimento conservan el mismo patrón encontrado en el reciente experimento de Afonso y Álvarez (2010) hecho con jóvenes hablantes del español: cuando la sílaba crítica es de alta frecuencia, la duración de su primer grafema es mucho mayor que cuando es una sílaba de baja frecuencia. La principal diferencia entre los ancianos y los jóvenes es que los primeros tienen unos tiempos de reacción mucho más largos y, en general, la ejecución de todos los grafemas e intervalos les toma mucho más tiempo que a los jóvenes, es decir, escriben más lentamente, como lo muestra la figura 1.

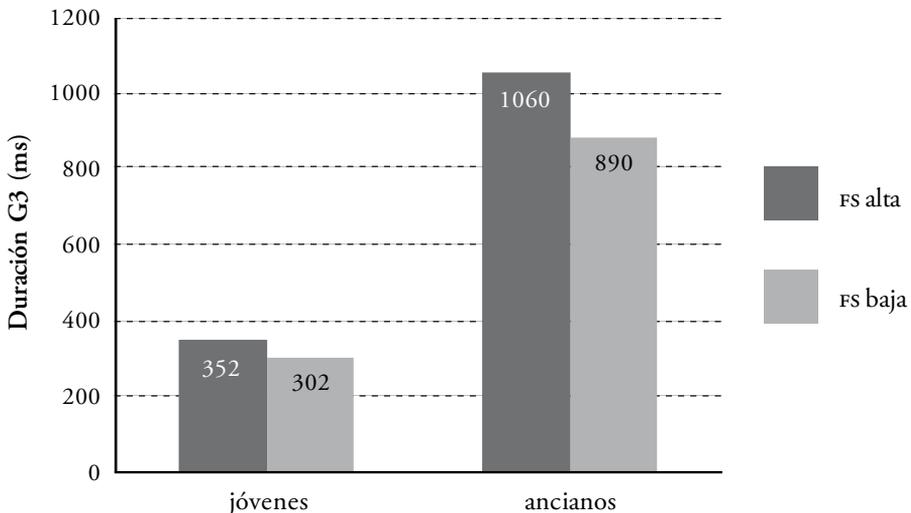


Figura 1. Comparación de la duración media del grafema 3 en ancianos (datos de la presente investigación) y jóvenes (datos de Afonso & Álvarez, 2010).

Estos resultados se asemejan también a los obtenidos por Kandell y Valdois (2006) en un estudio con niños, donde se observó que la duración de la primera letra de la segunda sílaba (es decir, el G3) era mucho mayor que el resto de las letras en la palabra. También son comparables estos resultados con la investigación de Bogaerts et ál. (1996) (citado por Álvarez et ál., 2009) en la escritura con teclado de adultos alemanes, en el que los participantes registraron una mayor demora al teclear la primera letra de la segunda sílaba.

4.2. Experimento 2

En este experimento se calculó la duración en milisegundos (ms) de los G2, G3 y el I2. Solo se encontraron diferencias significativas en el análisis del I2 con las medidas que se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Duración media del intervalo 2 en milisegundos para las palabras del experimento 2

Duración I2 (ms)		
	Intersilábico	Intrasilábico
Ancianos	586	480

El análisis de la duración de los grafemas e intervalos refleja que la duración del segundo intervalo (I2) es 170 ms mayor cuando se halla en un límite silábico (promedio entre ítems y sujetos intersilábico: 586 ms; promedio entre ítems y sujetos intrasilábico: 480 ms). A nivel estadístico, la diferencia entre la medias de la tabla 6, se encontró significativa: $[F(1,19)=18,71, 0.001]$. En otras palabras, cuando en medio de la secuencia crítica hay un límite silábico, el I2 se demora más que cuando la misma secuencia hace parte de una sola sílaba. Este efecto demuestra que la escritura de palabras aisladas del español se relaciona fuertemente con su estructura silábica puesto que se nota que la segmentación de la respuesta escrita se basa en los límites silábicos de las palabras. Por ejemplo, en la palabra *pa.la.cio*, el primer límite silábico está en medio de la secuencia crítica, por lo cual la duración del intervalo (I2) fue mucho más larga que en la palabra *pal.ma.da*, donde no hay un límite silábico, pues la secuencia crítica hace parte de la primera sílaba. Estos resultados confirman la influencia de la estructura silábica de las palabras sobre su ejecución escrita.

En comparación con otros estudios, los resultados de este experimento presentan el mismo efecto registrado en el primer experimento de la investigación de Álvarez et al. (2009) hecha con jóvenes: el intervalo entre dos letras es más largo cuando ambas están separadas por un límite silábico que cuando hacen parte de la misma sílaba. En este caso, la diferencia más notable entre los dos grupos etarios es similar a la que se comentó para el experimento anterior, los adultos mayores registran tiempos de reacción y de ejecución total de la palabra mucho mayores que los jóvenes, es decir, se demoran más al escribir, como lo muestra la figura 2.

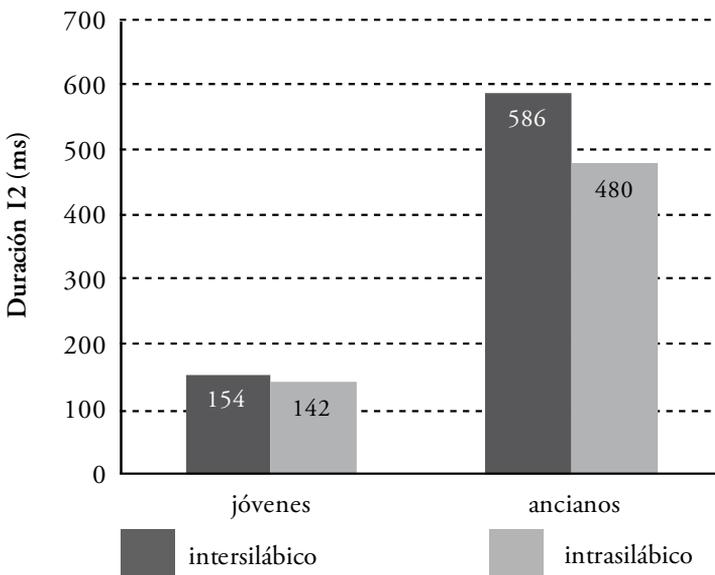


Figura 2. Comparación de la duración media del intervalo 2 en ancianos (datos de la presente investigación) y jóvenes (datos de Álvarez et ál., 2009).

Estos resultados también confirman el efecto silábico encontrado por Kandel et ál. (2006) en adultos jóvenes franceses. Se debe aclarar, en primer lugar, que este efecto ha sido puesto a prueba en tareas de copia (Kandel et ál., 2006) y con imágenes (véase experimento 2 de Álvarez et ál., 2009), en las cuales los resultados también han sido contundentes, con lo cual se demuestra, primero, que el efecto de límite silábico no depende ni se produce en relación con el tipo de tarea cognitiva que se desarrolle; y segundo, que la complejidad morfológica de las sílabas de tipo CVC (en comparación con las de estructura CV) no afecta de ninguna manera los resultados de estos experimentos (véase Álvarez et ál., 2009).

5. Discusión

En esta investigación se llevaron a cabo dos experimentos con el objetivo de determinar si los efectos silábicos relacionados con la frecuencia silábica y los límites silábicos se conservan o deterioran con la edad, en la escritura (a mano) de palabras aisladas del español. Los resultados de estos dos experimentos, en comparación con los datos obtenidos por Afonso y Álvarez (2010) y Álvarez et ál. (2009), permiten ver que los efectos silábicos encontrados en jóvenes perduran con la edad, aunque con algunas diferencias relacionadas con el *enlentecimiento* propio de la vejez.

Los resultados de la presente investigación, además de presentar una favorable congruencia con los datos de las investigaciones previas, tienen importantes implicaciones a nivel investigativo y a nivel metodológico. En cuanto a las implicaciones teóricas, una de ellas tiene que ver con la relación que se ha advertido entre los estadios central y periférico de la escritura. En el estadio central se hace un procesamiento de tipo cognitivo-lingüístico mientras que en el estadio periférico se controla toda actividad motriz necesaria a la hora de escribir. Cierta evidencia empírica (Álvarez et ál., 2009 y Kandell et ál., 2006) apunta a que los procesos centrales y periféricos no son completamente independientes, ya que los efectos silábicos, es decir, la organización del contenido de los almacenes ortográfico y/o fonológico en unidades silábicas (que se manejan a nivel central), se reflejan sobre los tiempos de escritura, o sea, durante la ejecución motora (que se maneja a nivel periférico). Aunque los resultados de esta investigación enriquecen la evidencia de este fenómeno, aún no está claro el modo exacto en que se da la interacción entre los estadios periférico y central. De cualquier modo, queda claro que si no hubiera interacción entre los dos estadios, tampoco habría posibilidad alguna para que los efectos silábicos fueran registrados por los experimentos.

La segunda implicación teórica se relaciona con la importancia de la fonología en la producción escrita y, al mismo tiempo, con los niveles involucrados en este procesamiento. La participación de la fonología es la que permite que unidades subléxicas, como la sílaba, entren en juego en el proceso de escritura. Sin embargo, hasta ahora entre los teóricos no se ha determinado si los efectos silábicos son el resultado de procesos fonológicos (dependientes solamente de la estructura sonora de las palabras) o de procesos ortográficos. En otras palabras, existe la posibilidad de que las sílabas trabajen como unidades de procesamiento, bien sea en la conversión fonológico-ortográfica o bien en la *ruta directa* entre lo semántico y lo ortográfico. Lo que han propuesto Álvarez et ál. (2009) ante estas dos posibilidades es que el

almacén grafémico se organiza de acuerdo a estructuras silábicas y que funciona como intermediario entre los estadios centrales y periféricos de la escritura.

En cuanto a las implicaciones metodológicas, sin lugar a dudas, la más importante tiene que ver con el método de recolección de datos utilizado para este trabajo. El uso de las tabletas gráficas representa una forma efectiva de seguir el curso temporal de la respuesta escrita de los participantes en *tiempo real* (simultáneo a su ejecución) y con medidas muy finas que permiten advertir cualquier cambio significativo durante el proceso. También ha permitido la consideración de nuevas medidas de análisis que en los estudios previos eran imposibles de calcular, puesto que se sujetaban al análisis de errores en la escritura.

En resumen, los resultados de esta investigación demuestran que en la escritura de personas entre setenta y ochenta años de edad se conservan aún los efectos silábicos encontrados en poblaciones jóvenes y que su deterioro se relaciona con un notorio aumento en el tiempo de ejecución de la tarea escrita revelando un claro enlentecimiento cognitivo que también ocurre en las demás actividades físicas y cognitivas que realizan los adultos mayores. Los mencionados efectos silábicos son específicamente los que tienen que ver con la frecuencia silábica y los límites silábicos en la escritura a mano de palabras aisladas que, como se aclaró, no dependen del tipo de tarea cognitiva requerida ni de la complejidad morfológica de las sílabas. Estos efectos silábicos, junto con los encontrados en investigaciones anteriores, sugieren con mayor fuerza la existencia de un nivel psicológico de procesamiento silábico, equiparable a los niveles de procesamiento semántico, fonológico y ortográfico. También sugieren que el almacén grafémico está organizado con reglas y estructuras de tipo silábico que afectan la respuesta escrita aun en el momento de su ejecución motora. Dicho nivel de representación silábica (inmerso dentro de la representación de tipo fonológico) está intacto en la vejez porque la edad no afecta este tipo de representación cognitiva.

Referencias

- Afonso, O. & Álvarez, C. J. (2010). *Syllable frequency effects in Spanish handwriting production*. Manuscrito presentado para su publicación.
- Afonso, O. (2008). *El rol de las unidades subléxicas en la producción escrita: ¿son las palabras meras cadenas de grafemas?* (investigación para optar al Diploma de Estudios Avanzados, no publicada). Tenerife, España: Universidad de La Laguna.

- Álvarez, C. J., Cottrell, D. & Afonso, O. (2009). Writing dictated words and picture names: syllabic boundaries affect execution in Spanish. *Applied Psycholinguistics*, 30, 205-223.
- Bonin, P., Peereman, R. & Fayol, M. (2001). Do phonological codes constrain the selection of orthographic codes in written picture naming? *Journal of Memory and Language*, 45, 688-720.
- Caramazza, A. & Miceli, G. (1990). The structure of graphemic representations. *Cognition*, 37, 243-297.
- Dulcey-Ruiz, E., Mantilla, G., Carvajal, L. M. & Camacho, G. (2004). Implicaciones del envejecimiento. En Ministerio de Comunicaciones & Centro de Psicología Gerontológica Cepsiger (Eds.). *Envejecimiento, comunicación y política* (pp. 15-25). Bogotá: Ministerio de Comunicaciones.
- García, J., Madrazo, M. & Viñals, F. (2002). Alteraciones del procesamiento de la escritura: la disgrafía superficial. *Revista Española de Neuropsicología*, 4, 283-300.
- Guinet, Eric (2006). Ductus [software de cómputo]. Francia: Laboratorio de Psicología y Neurocognición (LPNC), Universidad Pierres Mendes France.
- Guinet, Eric (2006). Ecriture (versión 2.7) [software de cómputo]. Francia: Laboratorio de Psicología y Neurocognición (LPNC), Universidad Pierres Mendes France.
- Jónsdóttir, M. K., Shallice, T. & Wise, R. (1996). Phonological mediation and the graphemic buffer disorder in spelling: cross-language differences? *Cognition*, 59, 169-197.
- Juncos, O. (1998). Involución y deterioro en el desarrollo del lenguaje. En O. Juncos. *Lenguaje y envejecimiento. Bases para la intervención* (pp. 1-20). Barcelona: Masson.
- Kandel, S., & Valdois, S. (2006). Syllables as functional units in a copying task: a visuo-orthographic and graphomotor approach. *Language and Cognitive Processes*, 21, 432-452.
- Kandel, S., Álvarez, C. J. & Valleé, N. (2006). Syllables as processing units in handwriting production. *Journal of Experimental Psychology*, 32, 18-31.
- Van Galen, G. P. (1991). Handwriting: issues for a psychomotor theory. *Human Movement Science*, 10, 165-191.
- Weingarten, R., Nottbusch, G. & Will, U. (2004). Morphemes, syllables, and graphemes in written word production. En T. Pechmann & C. Habel (Eds.), *Multidisciplinary approaches to speech production* (pp. 529-572). Berlin: Mouton de Gruyter.