

**EL EFECTO DE LA ESCRITURA A MANO EN EL RECONOCIMIENTO Y  
RECUERDO DE NUEVAS PALABRAS**

**Trabajo de Fin de Grado de Psicología**

Itziar de Castro Urquiola

Tutorizado por: Dr. Carlos Javier Álvarez González y Dr. Alberto Domínguez Martínez

Curso académico 2022-2023

**ÍNDICE**

Resumen.....	3
Abstract.....	3
Introducción teórica.....	4
Método	
Participantes.....	10
Diseño y Materiales.....	10
Procedimiento.....	11
Análisis de Datos y Resultados.....	13
Discusión.....	18
Referencias.....	22
Anexos.....	27

**RESUMEN**

Diversos estudios demuestran el papel crucial de la escritura a mano en el reconocimiento visual de las palabras. En este trabajo se explora la posibilidad de que la escritura a mano mejore el aprendizaje y memoria de nuevo vocabulario. Así, se ha comparado en 56 alumnos de la Universidad de La Laguna el desempeño en tareas de reconocimiento y recuerdo de pseudopalabras presentadas para que se leyeran en voz alta o se escribieran. Los resultados impiden determinar un mejor efecto de la escritura frente a la lectura en cuanto al aprendizaje de nuevas palabras, lo que va en consonancia con los resultados de Naka y Naoi (1995) y la conclusión de Longcamp et al. (2005).

*Palabras clave:*

Escritura a mano, lectura en voz alta, reconocimiento de nuevas palabras y recuerdo de nuevas palabras.

**ABSTRACT**

Several studies demonstrate the crucial role of handwriting in visual word recognition. This paper explores the possibility that handwriting improves the learning and recall of new vocabulary. Thus, performance in recognition and recall tasks of pseudowords presented to be read aloud or written by hand was compared in 56 students at the University of La Laguna. The results preclude determining a better effect of writing versus reading in terms of learning new words, which is in line with the results of Naka and Naoi (1995) and the conclusion of Longcamp et al. (2005).

*Key words:*

Hand-writing, reading aloud, recognition of new words, and recall of new words.

## INTRODUCCIÓN TEÓRICA.

La creación de representaciones mentales de nuevas palabras fomenta la automatización de lectura, suponiendo así un aumento de la competencia del individuo en tareas de comprensión y fluidez lectora, adquisición de nuevos conocimientos y expresión escrita (Share, 1995). Es así, a través de una continua exposición a la lectura, que los individuos procesan el vocabulario conocido, por la llamada ruta léxica (activación mental de los grafemas y comparación con la representación cognitiva de estos en el almacén mental). En contraposición con cómo se hace con las desconocidas, que se lleva a cabo a través de la conversión de los grafemas en fonemas o también llamada, ruta subléxica (Martínez et al., 2022). Es decir, tras el análisis visual, las palabras conocidas deberán comparar el input visual con la representación visual del léxico del que se dispone debido a haberlo leído con anterioridad. Una vez se han activado las palabras similares, el individuo hallará la palabra leída: cuanto mayor número de veces se lea una palabra, ésta se reconocerá más rápido debido a un menor umbral de activación. En cuanto a las palabras desconocidas, debido a no tener una representación ortográfica de estas, deberá convertir los grafemas (segmentación de la palabra) leídos en fonemas con el objetivo de crear una representación fonológica que se pueda relacionar con la visual. En definitiva, la clave de aprender nuevo vocabulario es la adquisición de la representación ortográfica de las palabras reduciendo el efecto de lexicalidad, referido a la diferencia que existe entre el procesamiento de estímulos no familiares y los que lo son (Coltheart, 1978). Esta afirmación fue comprobada por Salasoo, Shiffrin y Feustel (1985) determinando que solo eran necesarias 6 repeticiones para que el reconocimiento de nuevas palabras fuera igual de bueno que el de familiares.

Debido a la importancia de este proceso de lexicalización, se han desarrollado distintas líneas de investigación que establecen los procesos por los cuales se lleva a cabo esta adquisición de vocabulario y aquellas condiciones que los fomentan: tipo de entrenamiento, número de repeticiones por palabra, etc.(Martínez et al., 2022). Entre las variables influyentes, se encontraría la cantidad de elementos distintos que se pueden llegar a procesar paralelamente o también denominado amplitud de atención visual (*visual attention span*). Diversos estudios sugieren que un déficit de este factor, incluyendo los desórdenes de proceso visual y los perceptivo-atencionales, contribuye al desarrollo de dislexia evolutiva (Livingstone et al., 1991; Lovegrove et al., 1986; Stein, 1991, 2001, 2003; Stein & Fowler, 1993; Stein et al., 2001; Stein et al., 1997; Vidyasagar, 2004). Así pues, el modelo conexionista de trazos múltiples de la lectura de palabras polisilábicas desarrollado por Ans et al. (1998), integra la atención visual como un elemento esencial de la lectura postulando

que esta está basada en dos procedimientos que difieren en el tipo de atención visual y procesamiento fonológico: los globales y los analíticos. En el caso de la lectura global la atención visual va dirigida a todo el conjunto de letras desde un inicio y el procesamiento fonológico se hace de una sola vez. Por el contrario, durante la analítica, esa atención se centra en distintas partes de la palabra, implicando que los fonemas se analicen paso a paso. Estos dos procesos se asemejan al Modelo de Doble Ruta explicado con anterioridad. De manera que, a pesar de que estos dos tipos de lecturas no estén ligados a un procesamiento de un tipo específico de palabras, la global suele dominar en palabras familiares (parecido a la ruta léxica) y la analítica con las que no lo son o son pseudopalabras (ruta subléxica) (Bosse et al., 2007). En definitiva, sin importar qué tipo de estímulos escrito se quiera leer, este procesamiento se verá afectado si hay una reducción significativa de la atención visual (Ans et al., 1998). Hecho apoyado por Bosse et al. (2007), que concluyen que un déficit en la amplitud de atención visual, supone un bajo rendimiento en la velocidad y, lo más importante para este escrito, precisión de la lectura de palabras conocidas o no (Valdois et al., 2003) debido a que afecta a la exactitud de la creación de los trazos mentales de la palabra en la memoria a largo plazo, además de la incapacidad de correspondencia entre la representación fonológica y ortográfica (Bosse et al., 2007).

Otro factor importante a mencionar sería la longitud de las palabras y cómo puede modificar la velocidad de lectura. Aquel léxico que el individuo tenga en su almacén de memoria, que le resulte familiar, tendrá un tiempo de lectura independientemente de la longitud puesto que será capaz de acceder al reconocimiento de las letras que forman la palabra en paralelo (Bosse et al., 2007). Al contrario sucederá con aquellas palabras desconocidas, o pseudopalabras, que debido a que es necesario un procesamiento de conversión de grafema a fonema secuencial, habrá un efecto de longitud consistente en un mayor tiempo de lectura de las palabras largas respecto de las cortas.

Pero volviendo al tema que nos compete, según la paradoja del autoaprendizaje (self-teaching) de Share (1995) la representación ortográfica de las palabras se adquiere a través de la lectura en voz alta tras pocas presentaciones, puesto que a medida que se lee correctamente la palabra, se comprende la conexión entre la fonología, la ortografía y el significado de esta mejorando así el aprendizaje. Este proceso tiene lugar debido a la recodificación fonológica que consiste en la conversión de lo escrito a su forma auditiva de manera que se aprende de forma individual y adecuadamente la ortografía del término. Maloney et al. (2009) determinaron que para un adulto inglés era solo necesario entre tres o cuatro presentaciones para que desarrollaran estas representaciones visuales. Aunque hay que

poner en duda estos estudios, puesto que hay evidencia que determina que esta facilidad para su adquisición, puede estar relacionada con el idioma en el que se hace. Así, aquellos que sean opacos harán mayor uso de la ruta léxica, y los transparentes de la subléxica (Ziegler et al., 2001). Esta diferencia en el uso de los procesos, fomentaría que en idiomas en el que la ortografía tiene menor correspondencia con su fonología, sea preciso menor número de repeticiones para que se adquiriera su forma escrita (Kwok et al., 2017).

En cualquier caso, la lectura en voz alta sólo fomenta el primer paso del proceso de lexicalización; configuración léxica. Esta etapa implica el aprendizaje de las características básicas de la palabra. El segundo paso, integración léxica, es a través del fortalecimiento de las conexiones del término en los distintos niveles cognitivos (fonológico, semántico, etc.) incorporándose en la misma red que los ya aprendidos y suponiendo, según la hipótesis de calidad léxica, una mejora sustancial en la formación de representaciones ortográficas (Martínez et al., 2022). Así, se puede decir que uno de los niveles con los que se puede relacionar el término es con su patrón motor ortográfico. En este sentido, este tipo de información no sólo serviría como pista para recuperar la huella de memoria, sino que procesar el movimiento específico de la palabra valdría como una forma de fortalecer por asociación la representación mental de esta.

En palabras de William James (1980) en su teoría ideomotora, “toda representación mental de movimiento despierta en cierta medida el movimiento real del que es objeto”, estableciendo así una base para entender las implicaciones reales de la percepción motora en los procesos cognitivos de las personas (Viviani, 2002). Y es que, desde la infancia, al desarrollar representaciones holísticas y con sentido, se aprende a asociar las percepciones con el movimiento correspondiente (Longcamp et al, 2005). Se tiene constancia de este tipo de asociación en humanos a través de técnicas de neuroimagen en las que se observa cómo hay una activación en la área cortical motora sin necesidad de tener que llevar a cabo ningún movimiento, ante la presentación de imágenes de objetos que normalmente se suelen asociar a un patrón motor concreto como pueden ser las herramientas (Chao y Martin, 2000). Además, hay estudios realizados en pacientes con lesión cerebral que sugieren que saber el movimiento del objeto puede llegar a ser una pista para que este tipo de personas puedan llegar a nombrarlos (Martin et al., 2000).

En este sentido, durante el aprendizaje de la escritura se desarrollan patrones motores específicos de los distintos caracteres provocando que una vez se vean escritos (Longcamp et al, 2008; Longcamp et al, 2006; Longcamp et al., 2003) o imaginados (Longcamp et al, 2008; Longcamp et al, 2006; Kosslyn et al., 1988, 1997), estos se reactiven. Una prueba de esto se

encuentra durante el procesamiento del lenguaje escrito en un estudio con fMRI. En él, la presentación escrita de las unidades básicas del lenguaje, las letras, bastaba para activar la zona premotora (izquierda o derecha dependiendo de la mano dominante) de forma leve cuando se veían y, de manera más intensa, en el caso de que se les pidiera a los participantes que las escribieran (Longcamp et al, 2006; Longcamp et al., 2003). Asimismo, en el trabajo de Longcamp et al. (2008) destaca una reactivación parcial de las rutas neuronales durante el reconocimiento de caracteres escritos a mano, que se emplean en la escritura. En concreto, serían el área de Broca izquierda, el surco intraparietal bilateralmente, la corteza premotora dorsal izquierda, y postcentral del mismo hemisferio.

Pero el aprendizaje del patrón motor escrito no influye sólo en la magnitud de la activación de estas áreas, sino que también implica un mejor reconocimiento de la orientación espacial de las letras y la diferenciación entre las que tienen una imagen espejo, como puede ser la “p” y “q”, en el proceso de escritura. Y es que, debido a que ésta está asociada a movimientos muy específicos, ya que cada una de las letras tienen movimientos distintos, es posible que permita una mejor distinción y memorización de estas orientaciones (Longcamp et al, 2006) y por tanto, suponga una ventaja en el aprendizaje de nuevas palabras comparándolo con la lectura. Como prueba, Longcamp et al. (2006) demostraron en su trabajo cómo el aprendizaje de las letras relacionado con los movimientos de escritura fomenta posteriormente que los participantes sean capaces de discriminar mejor entre el estímulo original y su espejo. También, hay estudios que demuestran que a través de la incapacidad de escribir las letras, los individuos eran difícilmente capaces de discriminarlas cuando intentaban leerlas (Anderson et al., 1990). Al igual que otros pacientes con alexias graves, a los que se les dificultaba el reconocimiento visual de las letras: fueron capaces de identificarlas una vez que se les solicitó que repasaran con el dedo la representación ortográfica de estas (Longcamp et al, 2005; Bartolomeo et al., 2002; Seki et al., 1995). De manera que se concluye que los movimientos al escribir las letras implican de cierta forma la activación mental ortográfica de estas y por tanto, se deduce que la representación no es solamente visual sino que tiene un componente sensoriomotor (Longcamp et al, 2005).

Longcamp et al. (2005) en su estudio, encuentran efectos que coinciden con Hulme en 1979, y Naka y Naoi en 1995 que dan una prueba de que la escritura a mano facilita la memorización de las letras y su reconocimiento posterior. Aunque hay distintos resultados negativos que no van en la línea de estos resultados. Un ejemplo son los de Naka (1998) en los que solo se demuestra una ventaja de la escritura a mano cuando se lleva a cabo una evaluación por recuerdo libre y no cuando la tarea es de reconocimiento visual. Esto va en

relación con los resultados encontrados por Naka y Naoi (1995), en donde observaron que el aprendizaje motor solo ayudaba a la memorización de formas gráficas y no de ideogramas, palabras o sílabas. Así, se asume que la principal influencia de la actividad motora se encuentra en la memorización de la orientación y forma de los caracteres, lo que supone el proceso de configuración léxica, y no tanto en el aprendizaje de la palabra o integración léxica (Longcamp et al, 2005). De todas formas, es interesante añadir que la repetición de la escritura de los ideogramas se utiliza para que los niños japoneses aprendan y adquieran el patrón motor de estos. Y de igual manera se ve que los adultos de la misma nacionalidad usan el repaso de la escritura de caracteres como forma para recordar aquellos más complicados (Longcamp et al, 2005).

En cualquier caso, este trabajo pretende comprobar en una población universitaria que a través de la escritura a mano se tiene un mejor y más veloz reconocimiento y recuerdo de nuevas palabras (se utilizaron pseudopalabras) que habiéndose leído en voz alta debido a que se presupone que será el proceso escrito el que desarrolle un patrón motor gráfico más detallado que será beneficioso para su posterior reconocimiento y recuerdo. Del mismo modo, se espera que a mayor amplitud visual mejor reconocimiento y recuerdo de aquellas “palabras” escritas puesto que una baja amplitud reduce la ventana de análisis de la palabra, empeorando la representación ortográfica de esta.

## **MÉTODO**

### **PARTICIPANTES**

56 personas, 37 mujeres (66,07%) y 19 hombres, de los que 4 fueron zurdos y el resto diestros. Los participantes tenían una edad media de 21 años (20,85) y eran estudiantes de Logopedia y Psicología de la Universidad de La Laguna.

### **DISEÑO Y MATERIALES**

Los estímulos empleados fueron pseudopalabras creadas a partir de cambiar una letra en una palabra. En las mismas se tuvo en cuenta la longitud, dando como resultado que las cortas tuvieran entre una o dos sílabas y las largas tres. Se desarrollaron dos listas de 10 pseudopalabras cada una (5 cortas y 5 largas en cada una), que dependiendo del grupo al que los participantes pertenecían, tenían que leerlas en voz alta o escribirlas.

Así, el único factor o variable independiente fue el tipo de tarea en la fase de aprendizaje: leer en voz alta las palabras o escribirlas. Dentro de cada grupo se presentaron las dos tareas de manera contrabalanceada (cambiando el orden entre si tenían que escribirlas o leerlas primero). Además de este contrabalanceo en el orden de las tareas, también las dos listas fueron contrabalanceadas, de forma que la mitad de los participantes tenían que leer una



lista y escribir la otra, y viceversa. Se registró el tiempo que tarda el participante en identificar si la pseudopalabra en la segunda fase la ha visto o no en la primera fase, y el porcentaje de acierto de reconocimiento y recuerdo libre (más detalles en Procedimiento).

Para medir el span atencional (a través de los dos bloques especificados en Procedimiento), se utiliza el siguiente conjunto de consonantes, descrito por Antzaka et al. (2017); B, P, T, F, L, D, M, S, R, H. Se recoge a mano el número de consonantes que recuerda correctamente el participante (independientemente del orden) en una presentación de 6 consonantes de 200 ms.

### **PROCEDIMIENTO**

Para el desarrollo del experimento, se utilizó el software E-Prime 2.0 (Schneider et al., 2002), para crear una presentación a través de la que se pudiera exponer las pseudopalabras a los participantes para que estos las leyeran en voz alta o la escribieran a mano, y evaluar su reconocimiento y recuerdo una vez terminada la fase de entrenamiento. Debido a que se mide el span de atención visual de los participantes, el pase consta de dos pruebas (la medición del VAS y la del porcentaje de acierto de reconocimiento y recuerdo de las pseudopalabras) cuyo orden de presentación se intercambia.

De esta forma, la Tarea consta de dos fases; de entrenamiento y de evaluación. Durante la primera, cada pseudopalabra es presentada de la siguiente manera; en primer lugar hay una pantalla en negro de 500 ms, seguida por la misma pantalla pero esta vez con un punto de fijación (un asterisco en el centro de la pantalla) durante 500 ms., a continuación la pseudopalabra a leer o escribir centrada en pantalla con una duración de 1 seg. tras la que el participante debe pulsar el espaciador para que se repita en bucle hasta la finalización de la fase de entrenamiento. La lista de pseudopalabras (ver Anexo 1) se presenta de manera aleatoria en 6 ocasiones distintas, lo que hace un total de 60 presentaciones por cada condición (escritura y lectura).

Después de la Tarea y antes de iniciar la evaluación, los participantes deben realizar una tarea distractora de operaciones matemáticas durante 3 minutos. En cuanto a la fase de evaluación, para el medir el porcentaje de reconocimiento, se registran los aciertos y errores sobre si los participantes creen haber visto la pseudopalabra presentada entre un total 40 pseudopalabras aleatoriamente expuestas (las 20 de la fase de entrenamiento y otras 20 nuevas). Las nuevas pseudopalabras (estímulos distractores o de relleno) fueron creadas del mismo modo que las que son presentadas: fueron vecinas ortográficas de palabras, controlando la longitud (teniendo 10 cortas y 10 largas), y teniendo en cuenta que la palabra esté compuesta en algún punto por vocal-consonante-consonante-vocal (Anexo 2).

Para cuantificarlo se les solicita a los individuos que pulsen la tecla “J” (rotulada con un “SÍ”) si creen haber visto la pseudopalabra con anterioridad y la “F” en el caso de que quieran responder con “NO” (también señalado con una pegatina). Cada uno de los estímulos aparece centrado en pantalla después de apretar una de las dos teclas, y tras una pantalla en negro de 1 seg. y otra de fijación (pantalla con un asterisco en el centro) de 1 seg. en este orden. Además, se recoge y evalúa el tiempo desde que se presenta la pseudopalabra y se pulsa la tecla.

Por otro lado, para medir el porcentaje de acierto de recuerdo libre, se le facilita al participante una hoja en blanco y un bolígrafo para que escriba toda pseudopalabra de la que se acuerde, y, posteriormente, se apunta en el Excel resultante si ha acertado (marcándolo con un uno) o no (señalándolo con un cero) cada una de las pseudopalabras.

Durante la realización de la Tarea se deja a los participantes solos en la sala y se les hace un breve resumen de las instrucciones escritas en pantalla. En el caso de escribirla se les solicitó que no articularan vocalmente y se les facilitó una tableta gráfica que no deja constancia al escribir, evitando así que pudieran volver a revisar las pseudopalabras escritas. Para medir el span atencional de los participantes, se utiliza para crear la presentación VAS, el software que en el caso anterior. Esta consta de 3 bloques; los dos primeros medirían el span atencional y el tercero la comprensión lectora (los datos de este último bloque no se utilizarán en este experimento).

En el primero, denominado informe global, aparecerán 6 asteriscos (punto de fijación) durante 100 milisegundos, seguido de una pantalla en blanco de 50 milisegundo, a continuación 6 consonantes de 200 milisegundos y finalmente una pantalla en blanco. Este proceso se repetirá pulsando la barra espaciadora durante 24 ensayos. En este caso, los participantes deberán de nombrar las consonantes que recuerden sin importar si las dicen todas o el orden en el que estaban presentadas.

En cuanto al segundo bloque (informe parcial), seguirá el mismo proceso que el anterior pero esta vez, en vez de aparecer solamente una pantalla en blanco después de la presentación de estímulos, en esta se mostrará una línea vertical debajo de donde estaba una de las consonantes. Este bloque consta de 72 ensayos. En ambos casos, el experimentador deberá apuntar a mano en una hoja de registro las respuestas que da el individuo.

Previo a la realización de la prueba, se le explica al participante el procedimiento y que cada bloque tiene una tarea de práctica de 10 intentos (estos no serán apuntados por la experimentadora pero el individuo sí que podrá practicarlos en voz alta) antes de comenzar

con la experimental. La responsable estará en la sala con los participantes durante el primer y segundo bloque, una vez se inicie el tercero saldrá.

### **ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS**

Con el objetivo de tener en cuenta al mismo tiempo la variabilidad de los participantes y de los ítems simultáneamente, los datos fueron analizados usando Modelos Lineales Mixtos (Baayen et al., 2008; Bates, 2005). Para analizar los datos se usó el software estadístico R (Bates & Maechler, 2009), más concretamente el ULLRToolbox (Hernández-Cabrera, 2011).

En este experimento, tal y como se ha expuesto anteriormente, se tuvieron en cuenta tres variables dependientes o medidas: los tiempo de reacción en el reconocimiento de las pseudopalabras en la fase de evaluación, el porcentaje de aciertos en reconocimiento de palabras que fueron presentadas en la fase de entrenamiento (diferenciándose de las de relleno), y el porcentaje de recuerdo libre posterior de las mismas pseudopalabras. Pretendemos relacionar la amplitud atencional visual, que fue recogida a través del VAS, con los aciertos y tiempos que los individuos hayan podido tener en la prueba con el objetivo de comprobar si a mayor capacidad de esta, mejor reconocimiento y recuerdo.

Los errores y las latencias de respuesta inferiores a 200 ms y superiores a 4000 ms se excluyeron de los análisis de los TR. También se excluyeron de los análisis las latencias de respuesta superiores a 2,5 desviaciones típicas por encima o por debajo de cada participante. Supone una eliminación del 3.946% de los datos totales.

En el caso de los TR, no se encuentra un efecto significativo ( $F < 1$ ) entre las condiciones de escritura y lectura, teniendo una media de tiempo de reconocimiento de 736.903 y 743.307 correspondientemente.

Se utilizó un ANOVA de diseño intrasujeto ajustado con aproximación Satterthwaite para los grados de libertad. Como resultado, expuesto en la Tabla 1, no se encuentra un efecto significativo en la tarea de reconocimiento entre la lectura en voz alta y la escritura a mano,  $\chi^2(1) = 0.0216$ ,  $p = 0.8833$ . Asimismo, se repite la falta de significación en la tarea de recuerdo libre  $\chi^2(1) = 0.0663$ ,  $p = 0.7968$ , teniendo como resultado un porcentaje de acierto en torno al 2% en ambas condiciones.

#### **Tabla 1.**

*Medias de los tiempos de lectura y porcentaje de aciertos en reconocimiento y recuerdo en función de las dos tareas: lectura y escritura.*

	Tiempo de lectura	Reconocimiento	Recuerdo
Lectura	736.903 ms	95.2 %	0.2 %
Escritura	743.207 ms	94.6 %	0.209 %

Finalmente, en la Tabla 2, 3 y 4 puede verse la matriz de correlaciones entre la prueba VAS (sus tres medidas; informe global, parcial y medida total del span atencional) y las variables dependientes por participante. Las medidas del span se correlacionaron con el porcentaje de aciertos en las condiciones de escritura y lectura de cada participante además de con los tiempos de reconocimiento. Ninguna de las correlaciones entre las variables dependientes y las medidas de span fueron significativas.

La correlación entre la amplitud de atención visual y el tiempo de reconocimiento en ambas condiciones es inversa y supone que la primera variable explique de la varianza de la segunda un 11% en el caso de la escritura y un 14% en lectura. En cuanto a la correlación entre total por sujeto del tiempo de reconocimiento y el VAS, se observa igualmente que es inversa y pequeña (-0.13). De manera que, a pesar de que ninguna de las correlaciones son significativas, hay una inclinación a que a mayor amplitud de atención visual, menor será el tiempo de reconocimiento.

**Tabla 2.**

*Matriz de correlaciones VAS y Tiempos de reconocimiento*

	Total	Informe global	Informe parcial	VAS	Escritura
Total					
Informe global	-0.17				
Informe parcial	-0.08	0.59			
VAS	-0.13	0.88***	0.90***		
Escritura	0.93***	-0.16	-0.04	-0.11	
Lectura	0.91***	-0.15	-0.10	-0.14	0.69***

*Nota.* La significación estadística está representada con asteriscos. Los tres asteriscos (\*\*\*) significan que está asociado a una probabilidad menor que el 0.001.

En cuanto a la varianza explicada por el span atencional visual del porcentaje de aciertos en reconocimiento, resulta en un 10% de lectura y un 8% de escritura. Suponiendo un efecto positivo pero pequeño, sin llegar a ser significativo en ambos casos. De igual forma, se encuentra una falta de significación (debido a una correlación pequeña y positiva: 0.11) entre el total por sujeto del porcentaje de aciertos en reconocimiento y el VAS. Esto implica que hay una tendencia a que a mayor span atencional visual, haya un mejor reconocimiento de las pseudopalabras (independientemente de la condición de entrenamiento).

**Tabla 3.**

*Matriz de correlaciones VAS y Porcentaje de Aciertos en Reconocimiento.*

	Total	Informe global	Informe parcial	VAS	Escritura
Total					
Informe global	0.12				
Informe parcial	0.08	0.59***			
VAS	0.11	0.88***	0.90***		
Escritura	0.82***	0.08	0.06	0.08	
Lectura	0.78***	0.11	0.07	0.10	0.29*

*Nota.* La significación estadística está representada con asteriscos. Los tres asteriscos (\*\*\*) significan que está asociado a una probabilidad menor que el 0.001, uno (\*) es una probabilidad menor del 0.05.

La misma falta de significación (correlación positiva y mediana) se encuentra entre las correlaciones del VAS y el porcentaje de acierto en recuerdo. En sí, resulta que el span atencional visual explica un 23% de la capacidad de recuerdo libre en escritura y del 20% del de lectura. El mismo patrón de correlación positiva y mediana (0.25) se encuentra entre la variable de amplitud visual atencional y el total por sujeto del porcentaje de acierto en

recuerdo. Supone esto que haya una propensión a que a mayor VAS, mejor sea el recuerdo de pseudopalabras (sin importar el tipo de entrenamiento que se realizó).

**Tabla 4.**

*Matriz de correlaciones VAS y Porcentaje de Aciertos en Recuerdo.*

	Total	Informe global	Informe parcial	VAS	Escritura
Total					
Informe global	0.16				
Informe parcial	0.28	0.56***			
VAS	0.25	0.87***	0.89***		
Escritura	0.85***	0.17	0.23	0.23	
Lectura	0.85***	0.10	0.25	0.20	0.44***

*Nota.* La significación estadística está representada con asteriscos. Los tres asteriscos (\*\*\*) significan que está asociado a una probabilidad menor que el 0.001.

Por otro lado, vemos correlaciones significativas (en las tres tablas,  $p < 0.001$ ) entre la variable VAS y las tareas de informe global y parcial. Este resultado implica que a mayor span de atención visual, habrá un mejor recuerdo de las consonantes tanto en el primer bloque (nombrar todas las consonantes que se recuerden), como en el segundo (nombrar la consonante señalada). Asimismo, hay una correlación significativa entre las dos condiciones (escritura y lectura) en la matriz de correlaciones de la variable dependiente tiempo de reconocimiento y porcentaje de aciertos correctos en recuerdo ( $p < 0.001$ ), y porcentaje de aciertos correctos en reconocimiento ( $p < 0.05$ ). En general, implica que a menor tiempo en las pseudopalabras de la condición lectura, menor tiempo en las de escritura. De igual forma, a mejor desempeño (tanto en recuerdo como reconocimiento) en las pseudopalabras leídas, mejor desempeño en las escritas.

## DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue explorar si la escritura a mano suponía una ventaja posterior en el reconocimiento y recuerdo de nuevas palabras, frente a solo leerlas. En general, no se encontró ningún efecto significativo en ninguno de los análisis realizados. De

esta manera y a la luz de los presentes datos, no se puede afirmar que la escritura mejore el proceso de lexicalización y, por tanto, no hay una mejora en el reconocimiento de nuevas palabras y/o en el recuerdo libre de estas. Además, si se comparan las dos evaluaciones, se observa que en el caso de las dos condiciones, leer y escribir, permiten un mejor reconocimiento de las pseudopalabras (alrededor del 95%), que el recuerdo libre (en torno al 2%).

Esta falta de efecto concuerda con los resultados en el estudio de Naka y Naoi (1995) en el que, tal y como se mencionó con anterioridad, se concluía que el aprendizaje motor que suponía la escritura de una palabra, no ayudaba a la memorización de esta. Asimismo, Naka y Takizawa (1990) encontraron efectos de la repetición de escritura a mano, pero solo pareció facilitar el procesamiento de los diseños gráficos. Estos dos trabajos coinciden con la conclusión de Longcamp et al. (2005): la escritura produce una facilitación en el proceso de configuración léxica (adquisición de la ortografía, fonología y semántica) y no tanto en el de integración léxica (las conexiones del término en los distintos niveles cognitivos). Es de esta manera que se estaría hablando de dos tipos de memoria. En el primer caso se hace referencia a una episódica, huellas de memoria dependientes del momento del pasado en el que se adquirió y aisladas de otros procesos cognitivos superiores, y en el segundo, a una semántica o a la integración de distintas huellas de memoria en la que pasan a formar parte de las representaciones léxico-semánticas. Estas últimas se almacenan en el córtex temporal. Este proceso de interacción entre las dos memorias, en el que la primera pasa a formar parte de la segunda, a pesar de ser rápido se produce en gran medida a través del sueño (Martínez et al., 2022). Teniendo en cuenta lo anterior y partiendo de la hipótesis que se planteó en un principio, la falta de significación de resultados puede ser debido a varios factores.

En primer lugar, es posible que no hubiera suficiente tiempo entre la presentación de estímulos y la evaluación de reconocimiento y recuerdo. Es decir, suponiendo que es a través de la escritura de las nuevas palabras que se puede adquirir una integración léxica, en comparación con la lectura en voz alta que sólo promovería una configuración léxica, sería necesario una evaluación de recuerdo una vez que dicha huella de memoria haya podido cimentarse y asociarse a otros niveles cognitivos. En relación a esto, Longcamp et al. (2008) proponen que sus hallazgos evaluados después de una semana de su entrenamiento, al encontrar tres tipos de activación en el cerebelo con resonancia magnética funcional en aquellos estímulos que fueron escritos a mano y no mecanografiados, se relacionaban con procesos de consolidación de las habilidades motoras en curso, lo cual implica que este proceso una semana después no está completado. En el caso del presente trabajo, los tres

minutos de tarea distractora y los cinco minutos después de la prueba de reconocimiento para realizar la de recuerdo, podrían no ser suficiente para evaluar la longevidad de la escritura a mano en el aprendizaje de nuevas palabras frente a la lectura en voz alta.

En cualquier caso, toda activación que encontraron Longcamp y colaboradores al comparar la escritura a mano con la realizada a ordenador, fue en gran parte en la red parieto-prefrontal, áreas que son fuertemente activadas en tareas de lectura de figuras espejo y que están bibliográficamente relacionadas con la formación y recuperación de recuerdo episódico a largo plazo (Longcamp et al., 2008). Por otro lado, estudios en los que se observa el componente positivo tardío del potencial relacionado con eventos (PRE) con electroencefalografías y magnetoencefalografía (que como ventaja disponen de mejor resolución temporal que la fMRI), han aportado pruebas que demuestran una mayor implicación de un procesamiento episódico y de reconocimiento, que uno léxico-semántico (Martínez et al., 2022). En todo caso, se ha comprobado, siempre que se halle en contextos significativos, que el proceso de adquisición de representaciones léxico-semánticas puede ser igual de rápido que la consolidación de memoria episódica característica de la configuración léxica, más que de la integración (Martínez et al., 2022). En este caso, y debido a la presentación aislada de pseudopalabras en este estudio, el contexto carece de significación y por tanto el afianzamiento de la memoria semántica no se ha podido llevar a cabo de manera tan inmediata como en el caso de que sí dispusiera de significado. En definitiva, es posible que en este estudio se haya comprobado el efecto semejante que tiene la lectura en voz alta y la escritura a mano en la primera fase del aprendizaje de nuevas palabras (conversión léxica). En el caso que se quisiera estudiar el efecto de la escritura en la huella de las redes semánticas asociativas en un contexto sin significación, se deberá comparar el aprendizaje de las dos condiciones más adelante en el tiempo (proceso que no se llevó a cabo en el presente experimento)

Otro motivo por el que no ha habido significación de los resultados podría encontrarse en la fase de presentación de estímulos, concretamente en que estos fueron mostrados a los participantes más veces de las necesarias (6 cada pseudopalabra). En este sentido hay que tener en cuenta el efecto de longitud de las pseudopalabras y cómo este va desapareciendo a medida que se presentan las repeticiones de las nuevas palabras. De este modo, se ha observado que tras la cuarta repetición no se encontraba prácticamente diferencias entre las palabras de distintas longitudes (Maloney et al, 2009). Así, se puede intuir que es posible que en menos repeticiones de las que se hicieron en el presente estudio, haya formación de representaciones léxicas de las pseudopalabras. Aunque, como ya se mencionó con



anterioridad en la introducción teórica, este proceso puede depender del idioma en el que se esté realizando este proceso.

Del mismo modo, la muestra también podría no ser representativa de la población general. Así, sabiendo que la mayoría de los participantes eran alumnos del Grado de Logopedia de la Universidad de La Laguna y que prácticamente el resto eran del Grado de Psicología, se puede intuir que debido al tipo de examen del que se dispone en este tipo de enseñanzas (tipo test) fomenta el entrenamiento de reconocimiento y no de recuerdo (haría falta exámenes de desarrollo). Este hecho supondría que los individuos estuvieran tan acostumbrados a reconocer términos que no hubiera un efecto palpable de la adquisición del patrón motor ortográfico de las palabras en esta tarea.

En cuanto a la implicación de la amplitud de atención visual, se ha visto un efecto no significativo en la varianza de las tres variables dependientes (tiempos de reconocimiento, y porcentaje de acuerdo en reconocimiento y recuerdo) explicada por el VAS, imposibilitando así la aceptación de la hipótesis planteada. De todas formas, sí que se ha visto una cierta tendencia a que a mayor amplitud de atención visual, menor será el tiempo de reconocimiento, y mejor el reconocimiento y recuerdo. Este resultado no va en contra de lo que desarrollaban Ans et al. (1998) en el modelo conexionista de trazos múltiples de la lectura de palabras polisilábicas y lo comprobado por Bosse et al. (2007), sino que no se ha encontrado un efecto significativo. Es posible, que debido a la veces que se repitió (6 por cada pseudopalabras) el efecto de la amplitud de atención visual disminuya en cada presentación. Es decir, las carencias que deberían de tener las personas con más bajo VAS en cuanto al tiempo de reconocimiento, y el porcentaje de acierto en recuerdo y reconocimiento se suplen al crear trazos mentales más precisos de la misma pseudopalabra con cada una de las repeticiones. Es posible que para ver el efecto significativo de la amplitud de atención visual sobre la creación de representaciones ortográficas en escritura o lectura, se deba comprobar tras solo una presentación.

En conclusión, convendría aumentar el tiempo entre la presentación y evaluación en condiciones de tarea en la que se carezca de significación (comparando las dos condiciones; escritura y lectura), con el objetivo de demostrar si adquiriendo el patrón motor ortográfico de la nueva palabra, este es suficiente para ver un efecto en la huella léxico-semántico o sólo permite un mejor reconocimiento de la ortografía del nuevo término tal y como sugieren experimentos como los de Naka y Naoi (1995), y Longcamp et al (2005).

## REFERENCIAS

- Anderson, S. W., Damasio, A. R. y Damasio, H. (1990). Troubled letters but not numbers: Domain specific cognitive impairments following focal damage in frontal cortex. *Brain*, *113*, 749–766. <https://doi.org/10.1093/brain/113.3.749>
- Ans, B., Carbonnel, S. y Valdois, S. (1998). A connectionist multiple-trace memory model for polysyllabic word reading. *Psychological Review*, *105*, 678-723. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.105.4.678-723>
- Antzaka, A., Lallier, M., Meyer, S., Diard, J., Carreiras, M. y Valdois, S. (2017). Enhancing reading performance through action video games: the role of visual attention span. *Scientific reports*, *7*(1), 14563. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15119-9>
- Baayen, R. H., Davidson, D. J. y Bates, D. M. (2008). Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. *Journal of Memory and Language*, *59*, 390–412. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2007.12.005>
- Barr, D. J., Levy, R., Scheepers, C. y Tily, H. J. (2013). Random effects structure for confirmatory hypothesis testing: Keep it maximal. *Journal of memory and language*, *68*(3), 255-278. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2012.11.001>
- Bartolomeo, P., Bachoud-Lévi, A. C., Chokron, S. y Degos, J. D. (2002). Visually- and motor-based knowledge of letters: evidence from a pure alexic patient. *Neuropsychologia*, *40*(8), 1363–1371. [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(01\)00209-3](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(01)00209-3)
- Bates, D. M. (2005). Fitting linear mixed models in R. *R News*, *5*, 27–30.
- Bates, D. y Maechler, B. (2009). Lme 4: Linear mixed-effects models using S4 classes. R package version 0.999375-27.
- Bosse, M., Tainturier, M. y Valdois, S. (2007b). Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, *104*(2), 198-230. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.05.009>
- Chao, L. L. y Martin, A. (2000). Representation of Manipulable Man-Made Objects in the Dorsal Stream. *NeuroImage*, *12*(4), 478–484. <https://doi.org/10.1006/nimg.2000.0635>
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. *Strategies of Information Processing* (pp. 151- 216). CA: Academic Press.
- Coronado, R. C. (2016). La importancia del lenguaje y el aprendizaje en el desarrollo del niño. *Educación*, *22*, 54-58. <https://doi.org/10.33539/educacion.2016.n22.1147>
- Hernández-Cabrera, J.A. (2011). *ULLRToolbox* (<http://sites.google.com/site/toolbox>) .

- Kosslyn, S. M., Cave, C. B., Provost, D. A. y Von Gierke, S. M. (1988). Sequential processes in image generation. *Cognitive Psychology*, 20(3), 319–343. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(88\)90002-3](https://doi.org/10.1016/0010-0285(88)90002-3)
- Kosslyn, S. M., Thompson, W. R. y Alpert, N. M. (1997). Neural Systems Shared by Visual Imagery and Visual Perception: A Positron Emission Tomography Study. *Neuroimage*, 6(4), 320–334. <https://doi.org/10.1006/nimg.1997.0295>
- Kwok, R. K. W., Cuetos, F., Avdyli, R. y Ellis, A. D. (2017b). Reading and Lexicalization in Opaque and Transparent Orthographies: Word Naming and Word Learning in English and Spanish. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 70(10), 2105–2129. <https://doi.org/10.1080/17470218.2016.1223705>
- Livingstone, M. S., Rosen, G. D., Drislane, F. W. y Galaburda, A. M. (1991). Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 88(18), 7943–7947. <https://doi.org/10.1073/pnas.88.18.7943>
- Longcamp, M., Boucard, C., Gilhodes, J. C., Anton J. L., Roth, M., Nazarian, B. y Velay, J. L. (2008b). Learning through Hand-or Typewriting Influences Visual Recognition of New Graphic Shapes: Behavioral and Functional Imaging Evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(5), 802–815. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20504>
- Longcamp, M., Boucard, C., Gilhodes, J. C. y Velay, J. L. (2006). Remembering the orientation of newly learned characters depends on the associated writing knowledge: A comparison between handwriting and typing. *Human Movement Science*, 25(4–5), 646–656. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2006.07.007>
- Longcamp, M., Zerbato-Poudou, M. T. y Velay, J. L. (2005c). The influence of writing practice on letter recognition in preschool children: A comparison between handwriting and typing. *Acta Psychologica*, 119(1), 67–79. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2004.10.019>
- Longcamp, M., Anton, J. L., Roth, M. y Velay, J. L. (2003). Visual presentation of single letters activates a premotor area involved in writing. *Neuroimage*, 19(4), 1492–1500. [https://doi.org/10.1016/s1053-8119\(03\)00088-0](https://doi.org/10.1016/s1053-8119(03)00088-0)
- Lovegrove, W. J., Martin, F. y Slaghuis, W. L. (1986). A theoretical and experimental case for a visual deficit in specific reading disability. *Cognitive Neuropsychology*, 3(2), 225–267. <https://doi.org/10.1080/02643298608252677>
- Maloney, E. K., Risko, E. F., O'Malley, S. y Besner, D. (2009b). Tracking the transition from sublexical to lexical processing: on the creation of orthographic and phonological

- lexical representations. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(5), 858-867. <https://doi.org/10.1080/17470210802578385>
- Martin, A., Ungerleider, L. G. y Haxby, J. V. (2000). Category specificity and the brain: The sensory/ motor model of semantic representations of objects en M. S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences* (pp. 1023–1036). MA: MIT Press.
- Martínez, A. D., León, J. A. y Rodríguez, M. Á. A.(2022). Lectura y aprendizaje de nuevas palabras: Evidencia conductual y neurofisiológica en Bermúdez Margareto, B., Domínguez Martínez, A. y Cuetos Vega, F. (Ed.). *Neurocognición del Lenguaje: Más allá de las palabras*. Editorial Médica Panamericana
- Naka, M. (1998). Repeated writing facilitates children's memory for pseudocharacters and foreign letters. *Memory and Cognition*, 26(4), 804–809. <https://doi.org/10.3758/bf03211399>
- Naka, M., y Naoi, H. (1995). The effect of repeated writing on memory. *Memory and Cognition*, 23(2), 201–212. <https://doi.org/10.3758/bf03197222>
- Naka, M., y Takizawa, M. (1990). Writing over and over to remember? Does it work? Then why? *Bulletin of the Faculty of Education, Chiba University*, 38, 31-36.
- Salasoo, A., Shiffrin, R. M. y Feustel, T. C. (1985b). Building permanent memory codes: Codification and repetition effects in word identification. *Journal of experimental psychology: General*, 114(1), 50-77. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.114.1.50>
- Seki, K., Yajima, M. y Sugishita, M. (1995). The efficacy of kinesthetic reading treatment for pure alexia. *Neuropsychologia*, 33(5), 595–609. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(94\)00138-f](https://doi.org/10.1016/0028-3932(94)00138-f)
- Share, D. (1995). Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55(2), 151-218. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)00645-2](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)00645-2)
- Stein, J. F. (2003). Visual motion sensitivity and reading. *Neuropsychologia*, 41(13), 1785–1793. [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(03\)00179-9](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(03)00179-9)
- Stein, J. F. (2001). The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*, 7(1), 12–36. <https://doi.org/10.1002/dys.186>
- Stein, J. F., Talcott, J. y Witton, C. (2001). The sensorimotor basis of developmental dyslexia en A. J. Fawcett (Ed.). *Dyslexia: Theory and good practice* (pp. 65–88). London: Whurr.

- Stein, J. F. y Walsh, V. (1997). To see but not to read: The magnocellular theory of dyslexia. *Trends in Neuroscience*, 20(4), 147–152. [https://doi.org/10.1016/s0166-2236\(96\)01005-3](https://doi.org/10.1016/s0166-2236(96)01005-3)
- Stein, J. F. y Fowler, M. S. (1993). Unstable binocular control in children with specific reading retardation. *Journal of Research in Reading*, 16, 30–45.
- Stein, J. F. (1991). *Vision and visual dyslexia*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Valdois, S., Bosse, M.-L., Ans, B., Carbonnel, S., Zorman, M., David, D. y Pellat, J. (2003). Phonological and visual processing deficits can dissociate in developmental dyslexia: evidence from two case studies. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 16(6), 541–572. <https://doi.org/10.1023/A:1025501406971>
- Vidyasagar, T. R. (2004). Neural underpinnings of dyslexia as a disorder of visuo-spatial attention. *Clinical and Experimental Optometry*, 87(1), 4–10. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2004.tb03138.x>
- Viviani, P. (2002). Motor competence in the perception of dynamic events: A tutorial en W. Prinz & B. Hommel (Eds.). *Common mechanisms in perception and action, attention and performance* (vol. XIX, pp. 406–442). Oxford: University Press.
- Ziegler, J. C., Perry, C., Jacobs, A. M., & Braun, M. (2001). Identical Words are Read Differently in Different Languages. *Psychological Science*, 12(5), 379–384. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00370>

## ANEXOS.

### Anexo 1.

*Pseudopalabras empleadas en el experimento, en sus dos listas (se incluyen los contrabalanceos correspondientes) .*

GRUPO A		GRUPO B	
A1	A2	B1	B2

ESCRIBIR:	LEER:	ESCRIBIR:	LEER:
1. usgo	1. erbo	1. erbo	1. usgo
2. orlo	2. asme	2. asme	2. orlo
3. sile	3. roel	3. roel	3. sile
4. grel	4. brul	4. brul	4. grel
5. visu	5. yute	5. yute	5. visu
6. taserna	6. pultera	6. pultera	6. taserna
7. santeca	7. escamel	7. escamel	7. santeca
8. cerneta	8. tampara	8. tampara	8. cerneta
9. sistela	9. alfalfe	9. alfalfe	9. sistela
10. cormiga	10. panique	10. panique	10. cormiga
LEER:	ESCRIBIR:	LEER:	ESCRIBIR:
1. erbo	1. usgo	1. usgo	1. erbo
2. asme	2. orlo	2. orlo	2. asme
3. roel	3. sile	3. sile	3. roel
4. brul	4. grel	4. grel	4. brul
5. yute	5. visu	5. visu	5. yute
6. pultera	6. taserna	6. taserna	6. pultera
7. escamel	7. santeca	7. santeca	7. escamel
8. tampara	8. cerneta	8. cerneta	8. tampara
9. alfalfe	9. sistela	9. sistela	9. alfalfe
10. panique	10. cormiga	10. cormiga	10. panique

## **Anexo 2.**

*Pseudopalabras distractoras y la palabra de la que se origina.*

### ESTÍMULOS NO PRESENTADOS CON ANTERIORIDAD

1. Cobla (copla)
2. Cabre (cabra)
3. Brufa (bruma)

- 
4. Glon (clon)
  5. Arna (arma)
  6. Troba (tropa)
  7. Monso (manso)
  8. Prato (plato)
  9. Fuan (flan)
  10. Muir (huir)
  11. Poblico (público)
  12. Durante (durante)
  13. Broceso (proceso)
  14. Escada (espada)
  15. Guejido (quejido)
  16. Rornado (tornado)
  17. Monteca (manteca)
  18. Pistoria (historia)
  19. Cotercio (comercio)
  20. Labreta (libreta)
-