

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

Estudio evolutivo de las habilidades de
transcripción en las modalidades de escritura con
papel y lápiz vs. teclado de ordenador en niños de
Educación Primaria

Autora: Celia Morales Rando

Director: Juan E. Jiménez González

Codirector: Eduardo García Miranda

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación

2015

El Dr. D. JUAN E. JIMÉNEZ GONZÁLEZ, Catedrático de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Facultad de Psicología de la Universidad de La Laguna,

A U T O R I Z A, para su defensa y lectura la Tesis Doctoral titulada:

**Estudio evolutivo de las habilidades de transcripción en las
modalidades de escritura con papel y lápiz vs. teclado de ordenador en
niños de Educación Primaria**

que ha sido realizada por Dña. Celia Morales Rando y co-dirigida por D. Eduardo
García Miranda.

Fdo: Dr. D. Juan E. Jiménez González

La Laguna, a 25 de Noviembre de 2015

El Dr. D. JUAN E. JIMÉNEZ GONZÁLEZ, Catedrático de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Facultad de Psicología de la Universidad de La Laguna,

CERTIFICA,

Que Dña. Celia Morales Rando ha realizado bajo mi dirección las investigaciones destinadas a la elaboración de su Tesis Doctoral titulada:

Estudio evolutivo de las habilidades de transcripción en las modalidades de escritura con papel y lápiz vs. teclado de ordenador en niños de Educación Primaria

Una vez examinado el manuscrito definitivo, considero que el mismo cumple los requisitos académicos necesarios para su presentación y defensa.

Fdo: Dr. D. Juan E. Jiménez González

La Laguna, a 25 de Noviembre de 2015

EDUARDO GARCÍA MIRANDA, Investigador del Programa Ramón y Cajal, y co-
director de la Tesis Doctoral titulada:

**Estudio evolutivo de las habilidades de transcripción en las
modalidades de escritura con papel y lápiz vs. teclado de ordenador en
niños de Educación Primaria**

A U T O R I Z A, para su defensa y lectura la Tesis Doctoral que ha sido realizada por
Dña. Celia Morales Rando.

Fdo: Dr. D. Eduardo García Miranda



La Laguna, a 25 de Noviembre de 2015

EDUARDO GARCIA MIRANA, Investigador del Programa Ramón y Cajal, y co-
director de la tesis doctoral titulada:

**Estudio evolutivo de las habilidades de transcripción en las
modalidades de escritura con papel y lápiz vs. teclado de ordenador en
niños de Educación Primaria**

CERTIFICA,

Que Dña. Celia Morales Rando ha realizado bajo mi co-dirección las
investigaciones destinadas a la elaboración de su Tesis Doctoral. Una vez examinado el
manuscrito definitivo, considero que el mismo cumple los requisitos académicos
necesarios para su presentación y defensa.



Fdo: D. Eduardo García Miranda

La Laguna, a 25 de Noviembre de 2015

A mi querida mamá

*“La escritura es una huella imborrable capaz de perdurar en el tiempo.
Es la manera que tenemos de que se recuerde nuestro paso por el mundo”.*

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas a las que quiero agradecer su ayuda, colaboración, apoyo y esfuerzo para poder llevar a cabo este trabajo¹.

En primer lugar, quiero agradecer a mi director de tesis doctoral Juan E. Jiménez González sin el cual la culminación de este trabajo no hubiera sido posible. Su capacidad de trabajo, rigurosidad y nivel de exigencia han sido para mí un ejemplo a seguir. Ha sabido inculcarme la pasión por la investigación, la motivación, la curiosidad, el amor hacia el trabajo y la satisfacción por hacer las cosas bien. Le agradezco sinceramente la paciencia que ha tenido en todos estos años, la confianza depositada en mí, su comprensión, así como su capacidad para orientar mi trabajo. Siempre ha mostrado una gran cordialidad, comprensión y respeto, hacia todos los miembros del equipo de investigación y eso demuestra que es un gran líder. Su apoyo en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas han sido de un valor incalculable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigadora. Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis.

En segundo lugar, debo dar las gracias de manera especial y sincera a mi co-director de tesis, Eduardo García Miranda por el apoyo que me ha prestado durante estos años, por la paciencia, por la comprensión y el cariño. Por todo lo que me ha enseñado, por estar ahí cuando más lo necesitaba. Por su enorme dedicación en los análisis estadísticos de este trabajo. Debo destacar, por encima de todo, su disponibilidad y paciencia a la hora de resolver mis dudas y sus aportaciones tanto a nivel científico como personal. Le agradezco

¹ Esta tesis doctoral ha sido posible gracias a la financiación del Programa de ayudas de Formación del Personal Investigador, de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información del Gobierno de Canarias y la cofinanciación y tasa de cofinanciación del Fondo Social Europeo.

también por sus siempre atentas y rápidas respuestas a las diferentes inquietudes surgidas durante la realización de esta tesis doctoral, lo cual se ha visto también reflejado en los buenos resultados obtenidos. No cabe duda que su participación ha enriquecido el trabajo realizado. ¡Muchas gracias Eduardo!

Agradezco, en tercer lugar, a la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información que me hayan concedido la ayuda económica sin la cual no hubiera podido culminar esta tesis doctoral. Trabajar durante cuatro años en un equipo de investigación y formarme como investigadora y docente universitaria ha sido un privilegio para mí.

En cuarto lugar quiero agradecer a mis compañeros y compañeras del Equipo de Investigación de Dificultades de Aprendizaje, Psicolingüística y Nuevas Tecnologías (DEAP&NT) por el apoyo y ayuda continua. Pienso que la evolución del conocimiento no se lleva a cabo sólo por la labor de una única persona, sino que requiere del respaldo de un grupo consolidado. He tenido la suerte de desayunar con “diamantes” durante estos cuatro años. Tengo sólo palabras de agradecimiento especialmente por la ayuda prestada en los momentos difíciles. Más que compañeros y compañeras han sido amigos con los cuales he compartido despacho e incontables horas de trabajo. Gracias por los buenos y malos momentos, por aguantarme y por escucharme. Debo agradecerles que, a pesar de lo difícil del camino, hayan conseguido que el buen humor acompañe nuestro trabajo diario.

Y, por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido va para mi familia. Sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo esta dura tarea. En especial a mi querida mamá que siempre me ha dado libertad para crecer y desarrollarme como persona y siempre me ha impulsado a superarme. Por su entrega y comprensión y cariño cualquier palabra de agradecimiento se quedaría corta. Gracias por comprender mi ausencia, por prescindir de mi compañía y por ayudarme en todo lo posible. Su cariño,

capacidad de sacrificio y resignación han sido, para mí, la mayor lección aprendida. Su confianza en mis posibilidades y entrega han sido muchas veces el empuje que necesitaba. Por demostrarme incondicionalmente su cariño, generosidad y falta de egoísmo. ¡Gracias mamá!

Gracias también a mi querida abuela que la quiero con locura y siempre ha creído en mí y me ha ayudado en todo lo posible. A mis queridas hermanas pequeñas Alba y Cassandra por sus consejos, apoyo y cariño. Por comprender mi ausencia durante esta etapa, por estar siempre que las necesito, por preocuparse por todo lo que pasa a mi alrededor y por su complicidad. Tenerlas es de las mejores cosas que me han pasado. Quiero dar las gracias también a mis queridas “legendarias” que, más que amigas, son como hermanas. Gracias por el apoyo incondicional prestado siempre y por sentirse orgullosas de mí.

En general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta tesis doctoral, con sus altos y bajos y que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde los más profundo de mi corazón les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

ÍNDICE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN GENERAL	16
Capítulo 1. CONTEXTO SOCIO-EDUCATIVO ACTUAL E INTERÉS POR EL ESTUDIO DE LA ESCRITURA	28
1.1. Evolución de la escritura: nuevas tecnologías y educación.	29
1.2. Necesidad de mejoras en la escritura para la equidad educativa.	34
1.3. Diferencias entre sistemas de escritura.	37
1.4. Modelos teóricos de la adquisición y desarrollo de la escritura.	38
1.4.1. Modelos de etapas.	39
1.4.1.1. Modelo de Gleitman y Rozin (1977)	39
1.4.1.2. Modelo de Ajuriaguerra (1984).	40
1.4.1.3. Modelo de Gentry (1982).	41
1.4.1.4. Modelo de Frith (1980, 1984).	43
1.4.1.5. Modelo de Henderson (1985).	44
1.4.1.6. Modelo de Ehri (1997).	45
1.4.2. Modelo continuo.	45
1.4.2.1. Modelo de Treiman (1994).	46
1.4.3. Modelo sociocultural.	46
1.4.3.1. Modelo social de Ferreiro y Teberosky (1979).	47
1.4.4. Modelo teórico explicativo acerca del proceso de composición escrita.	48
1.4.4.1. Modelo de Bereiter y Scardamalia (1871).	49
1.4.5. Cambios en el estudio de la escritura: modelos del proceso.	50
1.4.5.1. Modelo de Hayes y Flower (1980).	51
1.4.5.2. Modelo de Juel, Griffith y Gough (1986).	56
1.4.5.3. Modelo de Van Galen (1991).	58
1.4.5.4. Modelo de Kellogg (1996).	59
1.4.5.5. Modelo de Berninger y Winn (2006).	61
1.4.6. Modelos de acceso al léxico.	63
1.4.6.1. Modelo de logogén (Morton, 1980).	63
1.4.6.2. Modelo de doble ruta (Ellis, 1990).	64
1.5 Recapitulación.	65

Capítulo 2. HABILIDAD DE TRANSCRIPCIÓN DENTRO DEL PROCESO DE ESCRITURA	70
2.1. La habilidad de Transcripción: papel y lápiz vs. teclado.....	71
2.1.1. Caligrafía.....	73
2.1.1.1 Tipo de Letra.....	74
2.1.1.2. Legibilidad.....	77
2.1.1.3. Velocidad.....	79
2.1.1.4. Relación entre velocidad y legibilidad de escritura.....	80
2.1.2. Ortografía.....	81
2.1.2.1. Ortografía española.....	83
2.1.2.2. Investigaciones sobre ortografía.....	85
2.1.2.3. Niveles de profundidad del código ortográfico.....	87
2.1.2.4. Buffer grafémico.....	88
2.1.3. Escritura con teclado de ordenador.....	89
2.1.3.1. Teclado QWERTY.....	90
2.1.3.2. Ventajas e inconvenientes del uso del teclado.....	91
2.1.3.3. Desarrollo de la transcripción con teclado de ordenador.....	92
2.2. Recapitulación.....	95
Capítulo 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS	99
3.1. Modelo del proceso de escritura y relación los objetivos de investigación.....	100
3.2. Diferencias entre idiomas.....	102
3.3. Variables de estudio.....	104
3.3.1. La fluidez en la escritura: por qué estudiarla y cómo medirla.....	104
3.3.2. La exactitud en la escritura: porqué estudiarla y cómo medirla.....	106
3.4. Hipótesis formuladas.....	110
3.5. Explicación del porqué de la selección de las tareas.....	111
Capítulo 4. ESTUDIO 1: CALIGRAFÍA Y ESCRITURA AL TECLADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA	114
4.1. Introducción.....	115
4.2. Método.....	120
4.2.1. Participantes.....	120
4.2.2. Materiales.....	122
4.2.2.1. Tarea 2: Selección de Alógrafos.....	123
4.2.2.2. Tarea 3: Copia de palabras.....	126

4.3. Procedimiento.....	131
4.4. Resultados	133
4.4.1. Fluidez en la tarea de selección de alógrafos.....	134
La Tabla 4.3 muestra las medias y desviaciones típicas respecto al número de letras escritas correctamente / tiempo invertido en la tarea de selección de alógrafos (fluidez) en función del curso y de la modalidad de evaluación.	134
4.4.2. Exactitud en la tarea de selección de alógrafos.	136
4.4.3. Fluidez en la tarea de copia de palabras.	138
4.4.4. Exactitud en la tarea de copia de palabras.	141
4.4. Discusión y conclusiones.	143
Capítulo 5. ESTUDIO 2: ORTOGRAFÍA Y ESCRITURA AL TECLADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA	150
5.1. Introducción.	151
5.2. Método.	159
5.2.1. Participantes.....	159
5.2.2. Materiales.	161
5.2.2.1. Tarea 1: Escritura de memoria y en orden de las letras del alfabeto.	162
5.2.2.2. Tarea 4: Dictado de palabras de ortografía arbitraria no reglada.	165
5.3. Procedimiento.....	168
5.4. Resultados.	169
5.4.1. Fluidez en la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria.	170
5.4.2. Exactitud en la tarea de dictado de palabras de ortografía arbitraria.	173
5.2. Discusión y conclusiones.	175
Capítulo 6. DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES	183
Capítulo 7. CONCLUSIONES	196
Capítulo 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	199

INTRODUCCIÓN GENERAL

La escritura es un poderoso instrumento para la especie humana puesto que nos permite comunicarnos y da la posibilidad de perpetuar el conocimiento a través del tiempo y el espacio. La escritura no es una actividad simple. Durante el proceso de escritura se desarrollan multitud de procesos cognitivos y motores, por tanto, las personas deben invertir mucho tiempo en aprenderla para desarrollarla correctamente. Los procesos que intervienen en la escritura son de tres tipos: conceptuales, lingüísticos y motores. Toda composición escrita comienza con una planificación. A continuación intervienen los procesos lingüísticos encargados de traducir esas ideas. Hay dos tipos de procesos lingüísticos: sintácticos, encargados de construir oraciones; y léxicos, encargados de seleccionar palabras. Por último, están los procesos motores, cuya misión es transformar, mediante movimientos musculares, las representaciones lingüísticas abstractas en signos gráficos. Un factor que hace más fácil la escritura es que muchas de las tareas que la componen se terminan automatizando con la práctica (Sassoon, 1993). Durante el proceso de aprendizaje de la escritura la atención de los escritores noveles va enfocándose en diferentes cuestiones progresivamente: formación de cada letra, ortografía de palabras, construcción de frases y desarrollo de párrafos. Así, la escritura llega a ser cada vez más sofisticada progresando en la combinación de letras, de palabras, de frases y extendiéndose en narraciones y textos organizados (Berninger, et al., 2006).

Durante el proceso de adquisición de la escritura, en primer lugar, los niños deben aprender a escribir las letras. La escritura de letras requiere de dos procesos de diferente naturaleza. Uno de ellos es cognitivo, se trata de la recuperación, valoración y selección de representaciones gráficas (Delattre, Bonin y Barry, 2006). El otro es de naturaleza motora y puede desarrollarse de varias formas. Los programas motores que se encargan de producir los signos gráficos varían en función del tipo de escritura que se vaya realizar (con lápiz, con el ordenador, en la pizarra, etc.) y del tipo de letra que se elija (cursiva o

manuscrita, mayúscula o minúscula, etc.). Es necesario ejecutar varios procesos antes de que una palabra o letra sea representada mediante signos gráficos. Lo primero es seleccionar el tipo de letra a utilizar. Una codificación grafémica es una representación de escritura abstracta. Cualquier persona que sepa cómo escribir una letra puede escribirla de varias formas (en mayúsculas, en letra tipo cursiva o manuscrita, en una pizarra, con teclado de ordenador o de móvil, etc.). Las distintas formas en que se puede representar cada letra se denominan alógrafos y a la zona de memoria en que se encuentran se la conoce con el nombre de almacén alográfico. Una vez seleccionado el alógrafo el siguiente proceso se desarrolla a nivel motor. Se trata de una traducción de alógrafos en movimientos musculares que permitan su representación gráfica. Para llevar a cabo esta tarea lo que hacemos es recuperar el patrón motor correspondiente al alógrafo que queremos escribir. Estos patrones motores contienen: secuencia, dirección y tamaño proporcional de los rasgos (aunque no el tamaño absoluto puesto que un mismo alógrafo se puede escribir en tamaños diferentes) y los componentes neuromusculares encargados de ejecutar ese patrón motor son distintos en función del tipo de escritura que finalmente realicemos: movimientos de dedos y muñecas cuando escribimos a lápiz; movimientos de mano y dedos cuando escribimos con teclado... Afortunadamente, no tenemos que tomar todas estas decisiones conscientemente. En la actividad motora de la escritura es suficiente poner el proceso en funcionamiento y el resto ocurre sin tener conciencia de los procesos subyacentes. Esto quiere decir que la escritura puede ser automatizada con la práctica.

En segundo lugar, es necesario aprender a escribir palabras. A los requerimientos anteriormente descritos se le suman procesos que comprenden la producción y ejecución de códigos ortográficos (Delattre, Bonin y Barry, 2006). En este punto las exigencias del proceso de escritura comienzan a ser mayores a nivel cognitivo. La escritura de palabras puede desarrollarse de dos formas: desarrollando una conversión de cada fonema en su

correspondiente grafema o recuperando la representación gráfica almacenada en la memoria. La escritura de palabras se inicia a partir del significado que se encuentra almacenado en la memoria en forma abstracta (ya que significado y representación gráfica se encuentran en almacenes de memoria distintos). La elección de la palabra se realiza de manera automática, activando la representación que mejor se ajusta al concepto que queremos expresar. El siguiente paso es activar los grafemas. Existen varias vías para ello. Una de ellas es la vía subléxica. A partir del mensaje que se quiere transmitir, se activa el significado que se encuentra en una memoria de conceptos denominados sistema semántico. A continuación, se desarrolla una búsqueda de la forma fonológica correspondiente a ese significado en otro almacén específico para las palabras que se utilizan en el lenguaje oral, al que se le denomina léxico fonológico. Por último, se desarrolla una conversión de los sonidos que componen la palabra en signos gráficos mediante un mecanismo de conversión fonema a grafema. Los grafemas resultantes, correspondientes a la palabra que se quiere escribir, se mantienen activos en el almacén grafémico dispuestos para ser escritos. Para la vía subléxica no es necesario haber visto antes la palabra, sólo que sea regular, es decir, que haya, una correspondencia biunívoca entre fonemas y grafemas. En definitiva, esta vía funciona por aplicación de las reglas de transformación de fonemas a grafemas. Por lo tanto es útil para escribir palabras desconocidas e incluso palabras inexistentes pero que cumplen las reglas del español. Pero si se utiliza para escribir palabras de ortografía arbitraria, el escritor puede cometer errores ortográficos.

Existe una segunda vía llamada léxica. Comienza por una activación del significado en el sistema semántico. Posteriormente se activa directamente su representación ortográfica almacenada en el denominado léxico ortográfico que, como en el fonológico, contienen unidades de producción individuales, en este caso

representaciones ortográficas, esto es, la forma como deben ser escritas las palabras. Existe una representación ortográfica para cada palabra que el sujeto quiere escribir. Se mantienen disponibles en una memoria operativa desde donde se ejecutan los movimientos destinados a formar los signos gráficos. Es decir, el escritor recupera las representaciones ortográficas directamente del léxico mental. Lógicamente esta vía no sirve para escribir las palabras desconocidas ni para las series de letras sin significado (Ellis y Young, 1988).

Hay que tener en cuenta que tanto la escritura de letras como la escritura de palabras pueden llegar a ser automatizados con la práctica. La escritura es una tarea que al principio requiere control de la atención, pero se convierte en automática con la práctica (Sassoon, 1993).

En tercer lugar, para la producción de frases, además de ser necesarias todas las habilidades anteriores, es preciso tener la capacidad de detectar errores, comprobar contenidos semánticos, expresiones sintácticas y de realizar modificaciones apropiadamente. Según el modelo de escritura propuesto por Berninger y Winn (2006) el proceso de escritura ocurre en un entorno sobrellevado por los diferentes tipos de memoria. Durante la escritura la información de la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo se almacenan en la memoria de trabajo. La memoria a largo plazo se activa durante el proceso de generación de frases, en concreto, durante la planificación composición, relectura y revisión. En cambio, la memoria a corto plazo se activa durante el proceso de revisión de la oración: durante la relectura y la revisión de las frases escritas. En la memoria hay almacenes ortográficos, fonológicos y morfológicos. Los niños a edades tempranas pueden dedicar menor atención a la planificación y revisión de sus frases porque los niveles de escritura de letras y/o palabras aún no están automatizados y demandan una considerable energía cognitiva (Berninger et al., 1992). Para escribir oraciones es necesario construir estructuras gramaticales atendiendo a reglas sintácticas. El autor debe generar

modelos de acuerdo a una serie de aspectos: qué tipo de oración voy a utilizar, cómo coloco las palabras funcionales como nexos de las palabras contenido, cómo establezco la concordancia de género y número, de verbo y de sujeto, cuál va a ser la estructura argumental, los roles temáticos, las restricciones semánticas, la compatibilidad con el contexto previo... El tipo de construcción que elegimos va a estar determinado por variables lingüísticas y contextuales (Bock, 1982). El verbo va a ser un componente de la oración que determinará en buena medida la estructura de la frase así como los factores contextuales o pragmáticos (Bock, 1982), ya que, aunque disponemos de muchas formas para expresar un mismo mensaje, cada una de ellas cumple un papel determinado y es más adecuada para cada situación. En este caso el contexto previo será el que determinará cual usaremos. En cuanto a las palabras funcionales disponemos de una serie de claves o normas para su colocación. De esta forma, se debe tener en cuenta que el sintagma nominal requiere la presencia de un artículo; el complemento circunstancial de una preposición o de un adverbio; la oración subordinada, de un pronombre, etc. El orden de las palabras nos indica cuál es el sujeto de la oración y cuál es el objeto y un cambio en el orden puede dar lugar a un cambio en el significado del mensaje.

Finalmente, la escritura de un texto requiere, además de todos los procesos explicados anteriormente de una planificación inicial y organización de las ideas en una estructura. Ya se ha explicado que cuando los niveles iniciales de escritura se automatizan ciertos recursos cognitivos quedan libres y pueden activarse procesos de orden superior (Berninger y Swansons, 1994). Esto ocurre porque si la escritura de los niños es muy lenta pueden no ser capaces de retener sus ideas, olvidando lo que querían plasmar en el texto antes de escribirlo. Por tanto, las demandas cognitivas del proceso de escritura podrían afectar a la coherencia y complejidad textual. La producción del texto requiere de la

traducción de las ideas escritas a través de diversos procesos de ideación y traducción que requieren una compleja serie de procesos cognitivos y metacognitivos.

A la hora de escribir, el escritor tiene que dar solución a la cuestión de cómo comunicar un mensaje (Hyland, 2002). Cuando uno se pone a escribir tiene que tomar un gran número de decisiones si quiere obtener un texto coherente: qué aspectos resaltar, cuáles mantener en segundo plano, a quién se dirige la información, cómo se va a decir, qué objetivos se pretenden, qué sabe el lector sobre el tema... (Cooper y Matsuhashi, 1983). Por todo ello, la planificación es el proceso de mayor complejidad cognitiva y en el que el escritor invierte más tiempo. Según Hayes y Flower (1980) este proceso consta de varias etapas o subprocesos. En la primera etapa se genera información sobre el tema que se va a escribir mediante la búsqueda en la memoria a largo plazo tomando como guía el tema del que se va a escribir se hace una primera búsqueda en la memoria y posteriormente esta información activa nueva información con la que el tema original mantiene algún tipo de relación.

Uno de los modelos que mejor representan como extraemos la información de la memoria a largo plazo es el modelo de Van Dijk (1980). Según este autor, lo primero que hacemos es elaborar una representación del significado provisional del texto (macroproposición) que se almacena en la memoria de trabajo y se utiliza para generar representaciones más específicas sobre el tema que se está trabajando. En la segunda etapa se eligen los contenidos más importantes y se organizan en un plan que puede estar estructurado en función de variables temporales siguiendo un orden cronológico de sucesos. En la tercera etapa se establecen los criterios o preguntas que se utilizarán en el posterior proceso de revisión con el fin de determinar si el texto se ajusta a los objetivos previamente planteados (Caldera, 2003). Mientras los estudiantes se hacen mayores y las tareas escritas aumentan en longitud y complejidad, los procesos de orden superior se

vuelven más críticos en la producción de texto. Además, el auto-monitoreo, revisión y edición de habilidades son necesarios para que los alumnos puedan detectar errores, comprobar el contenido semántico y sintáctico de expresión, y modificar el texto de manera apropiada.

Esta pequeña introducción nos da una visión general de las demandas motoras y cognitivas que sostiene el proceso de escritura, de lo que se deduce lo complejo que puede resultar su aprendizaje. En la Figura 1 se presenta un resumen de lo expuesto anteriormente.

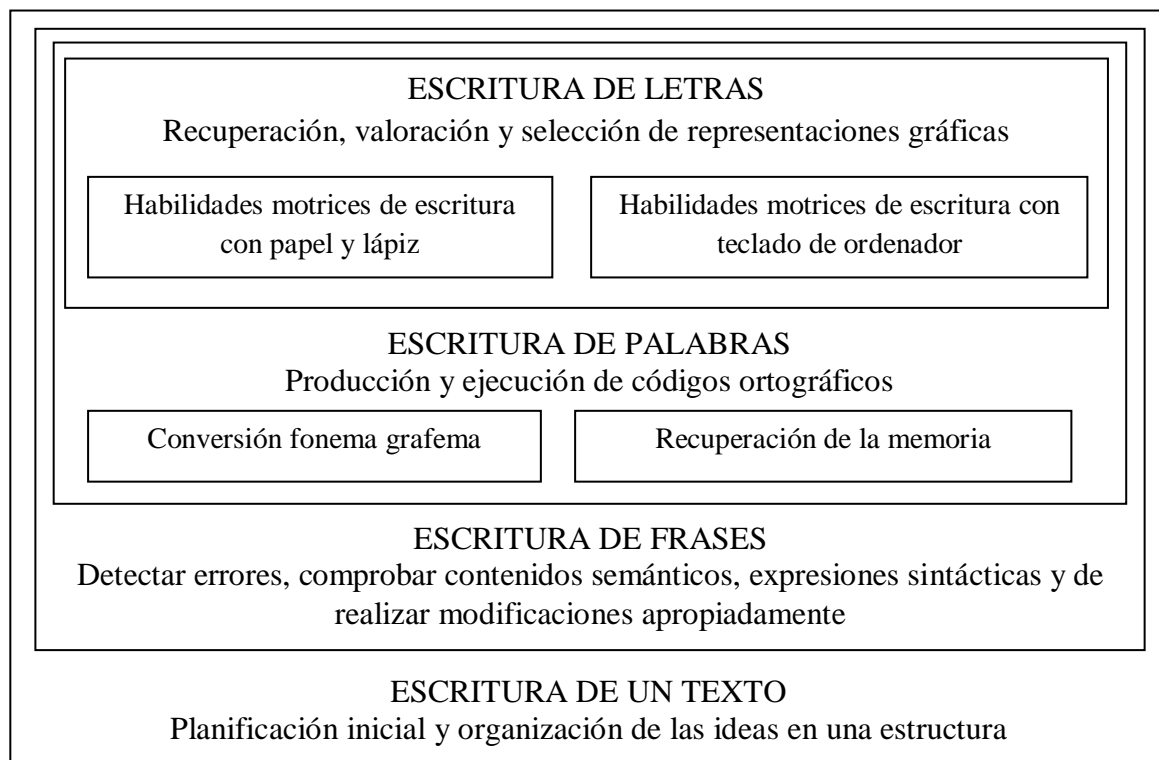


Figura 1: Resumen de lo expuesto anteriormente sobre los distintos niveles de Adquisición del Aprendizaje de la Escritura.

Caligrafía, ortografía y composición escrita siguen un curso evolutivo que se puede dividir en diferentes etapas (Berninger, et al. 2006). Hay que tener en cuenta igualmente que todos estos subprocesos están interrelacionados y que cada uno depende de que se haya afianzado correctamente el aprendizaje anterior. En esta tesis pondremos especial

atención a los dos primeros niveles de escritura anteriormente mencionados (letras y palabras). Ya que según uno de los modelos de escritura más representativos en la actualidad, propuesto por Berninger y Winn (2006), están incluidos dentro de un subproceso de escritura al que denominamos transcripción y que sería el primer peldaño sobre el que se afianzarán, posteriormente, procesos de escritura de nivel superior. Todo ello se explicará en detalle en capítulos posteriores.

Es necesario que se desarrollen estudios sobre el proceso de escritura puesto que pese a que en la educación primaria se enseña a los niños a escribir desde edades muy tempranas, dedicando un considerable tiempo y esfuerzo, las dificultades de escritura son uno de los principales problemas reportados por los docentes de todos los niveles de la educación formal. Sin embargo, aprender a escribir es igualmente complejo que indispensable. Hoy en día, aprender a escribir, es una habilidad crucial para el éxito académico, profesional y social. Los estudiantes que tienen problemas en la escritura están en desventaja en la escuela porque a través de la escritura los profesores evalúan los conocimientos que han adquirido (Graham y Perin, 2007). Asimismo, los adolescentes que tienen problemas de escritura no están preparados para cumplir con las demandas de los centros de Educación Secundaria (ACT, 2005). Los malos escritores también se encuentran en desventaja en el lugar de trabajo puesto que las habilidades de escritura afectan directamente a la contratación y la promoción interna. En definitiva, aprender a escribir correctamente, tanto con papel y lápiz como con teclado, es una habilidad compleja pero indispensable en el mundo en el que vivimos.

Esta tesis doctoral está dividida en varios capítulos que ayudarán al lector a comprender el proceso de desarrollo de la escritura y, en particular, la habilidad de la transcripción. En el primer capítulo se presenta un análisis del contexto socio-educativo actual y se explican las razones que han desencadenado un interés por el estudio de la

escritura durante los últimos años. A continuación, se presenta una breve descripción acerca de la evolución de la escritura durante la historia de la humanidad, sobre la importancia de desarrollar nuevos estudios en escritura y sobre la necesidad de desarrollar estudios en habla hispana. Seguidamente se presenta una revisión de los diferentes modelos de desarrollo de la escritura propuestos hasta el momento actual. En el segundo capítulo nos centraremos en la habilidad de transcripción dentro del proceso de escritura. Explicaremos qué es y cuáles son los diferentes componentes implicados en ella, también haremos una revisión de las investigaciones desarrolladas hasta el momento sobre este tópico. Para finalizar nos centramos en el análisis de la escritura mediante teclado de ordenador. El tercer capítulo comienza con el planteamiento metodológico de esta tesis que incluye una definición de los objetivos e hipótesis y una descripción detallada de la muestra y los instrumentos utilizados. En los siguientes capítulos se presentan los estudios realizados y, posteriormente, la discusión general y las conclusiones.

La presente tesis doctoral tiene por finalidad analizar el desarrollo evolutivo de la habilidad de transcripción en la escritura en los primeros niveles de Educación Primaria. Se trata además de analizar su evolución a través de dos modalidades de evaluación de la escritura (i.e., una evaluación basada en la escritura a mano y una evaluación mediante el uso del teclado del ordenador). Para transcribir es necesario utilizar recursos motores y cognitivos. La habilidad de transcripción predice la longitud y la calidad de la composición escrita y, por lo tanto, no es una mera habilidad mecánica. (Graham et al., 1997). Las implicaciones educativas de este estudio estarían justificadas en la medida en que el perfil evolutivo de las habilidades de transcripción en los primeros años de la escolaridad sería de utilidad para la identificación e intervención temprana en población de riesgo en los primeros años de la escolaridad. Conociendo el proceso de aprendizaje del alumno a través de ambas modalidades de escritura estaremos en mejores condiciones de optimizar la

instrucción y de proporcionar una opción dual de enseñanza de la escritura (i.e., papel y lápiz, y uso del teclado del ordenador), especialmente para el segundo caso debido a la introducción de las nuevas tecnologías en la escuela lo que permitirá una mejor adaptación a las necesidades de los alumnos.

**Capítulo 1. CONTEXTO SOCIO-EDUCATIVO
ACTUAL E INTERÉS POR EL ESTUDIO DE LA
ESCRITURA**

1.1. Evolución de la escritura: nuevas tecnologías y educación.

La aparición de la lengua escrita es uno de los avances más importantes de la humanidad. La escritura da la posibilidad de producir un mensaje que puede ser decodificado en otra época y/o espacio. Por lo tanto, la aparición de la escritura ha sido indispensable para el progreso (Kellogg, 1994). La capacidad de manipular los símbolos de la escritura ha sido posible gracias al extraordinario desarrollo del cerebro humano.

La escritura es una habilidad cognitiva y motora. Los elementos cognitivos implicados en la tarea no han cambiado recientemente. Sin embargo, los aspectos motores de la escritura han cambiado mucho y rápidamente, sobre todo durante el siglo pasado. Los primeros seres humanos precursores de representar información visualmente surgieron 30.000 años antes de Cristo. Inicialmente la escritura fue tallada, los primeros escritos fueron grabados en arcilla; en el antiguo Egipto, se utilizaron tabletas de madera y papiros; en la antigua Grecia y Roma se usaron tabletas enceradas; en China incluso se usaron huesos o caparazones de tortuga. Primero se desarrolla la escritura a través de pictogramas (representar objetos), más tarde con ideogramas (denotar conceptos relacionados pero no sonidos o palabras) y con logogramas (son ya palabras). Los primeros sistemas de escritura fonográficos que representaron las sílabas fueron los fenicios y sumerios (2500 a.C.). Y los primeros sistemas alfabéticos fueron desarrollados por egipcios, griegos y romanos (aproximadamente 2000 a. C.).

Vemos pues que los sistemas donde se ha plasmado la escritura y la forma de desarrollarla han cambiado a lo largo de las épocas. La época actual no es una excepción. Las formas de plasmar el lenguaje escrito siguen progresando para adaptarse al mundo contemporáneo y a las nuevas demandas sociales y laborales. Hoy en día, la mayor parte

de la escritura se realiza con lápiz o bolígrafo sobre papel, sin embargo, cada vez más se está utilizando el teclado de los ordenadores.

En el mundo actual el uso de las nuevas tecnologías en la escuela es cada vez más frecuente. Las nuevas tecnologías de la información (TIC) tienen en este momento un rol clave en nuestra sociedad, pues su desarrollo está provocando rápidas transformaciones en todos los ámbitos. La utilización del teclado de ordenador es considerable y se encuentra en expansión. La tecnología es parte fundamental de la vida cotidiana de las personas. De hecho, los agentes de socialización tradicional (la escuela y la familia) se encuentran influenciados por las nuevas tecnologías (Suoronta, 2003). Esta situación está generando un amplio debate sobre el impacto de las nuevas tecnologías en la formación de los menores.

Hasta la fecha, enseñar y aprender en las escuelas, ha consistido en trabajar con materiales impresos. Sin embargo, la época del material impreso tiene los días contados, los libros van a coexistir en las aulas con los ordenadores. Por ello, se ve la necesidad de que se incorporen nuevas premisas de alfabetización al sistema educativo: instrucciones centradas en el dominio del uso de los recursos informáticos. La alfabetización debiera entenderse como el proceso de adquisición de los recursos intelectuales necesarios para interactuar con la cultura existente. El reto escolar, por tanto, es formar al alumnado como un usuario competente en el uso y tratamiento de la tecnología. En este sentido, la competencia digital se muestra imprescindible (Area, 2009). Junto con ello la escritura con teclado de ordenador se convierte en una herramienta indispensable (Graham, 2007).

Los niños de todos los países del mundo todavía aprenden a escribir con papel y lápiz (caligrafía) antes de escribir con el teclado (mecnografía). Sin embargo, el proceso de caligrafía es diferente al proceso de mecnografía. La evidencia en este sentido es cada

vez mayor y el interés en la escritura ha tomado un nuevo impulso. Por lo tanto, se abre la necesidad de estudiar el desarrollo evolutivo de la escritura con teclado para que sus resultados puedan utilizarse en el ámbito educativo y psicopedagógico y dar respuesta a las nuevas necesidades escolares. Se hace necesario conocer las estrategias y herramientas implicadas en el uso de los ordenadores, como puede ser la correcta escritura a través del teclado. Esta nueva forma de cualificación de los jóvenes, con frecuencia adquirida mediante el aprendizaje informal, debe ser considerada como una oportunidad educativa para el desarrollo personal y social (Suoronta, 2003).

Hay países que ya están tomando conciencia de ello. Existe un nuevo proyecto de renovación de la enseñanza de la escritura en los colegios finlandeses. Finlandia cuenta con una de las estructuras educativas más avanzadas del mundo. El Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA se basa en el análisis del rendimiento de estudiantes a partir de evaluaciones que se realizan cada tres años, en varios países, con el fin de determinar el nivel educativo internacional de los alumnos. Este informe es llevado a cabo por la OCDE.

Finlandia se posiciona entre los países con más y mejor acceso a una educación de calidad. Es uno de los países más aventajados en educación tanto en Europa como para el resto del mundo en función de la calidad de sus escuelas y las capacidades de sus estudiantes. En 2009 PISA examinó la competencia lectora, matemática y científica. 65 países participaron en la evaluación, 33 de los cuales eran miembros de la OCDE. Los nuevos resultados publicados en 2010 mostraron que Finlandia se situó en segundo puesto en las capacidades de alfabetización en lectura y matemáticas y en primer puesto en conocimiento científico (dentro de la OCDE).

Tabla 1.1. Resultados de Finlandia en el informe PISA (OCDE, 2001).

Resultados de Finlandia	Puntos de puntuación	Países de la OCDE	Todos los participantes
Alfabetización lectura	536	Segundo	Tercero
Alfabetización matemática	541	Segundo	Sexto
El conocimiento científico	554	Primero	Segundo

El Plan de Educación y Desarrollo de la Investigación es el documento clave de la política educativa y la investigación finlandesa. Es adaptado por el gobierno cada cuatro años y dirige la aplicación de los objetivos de la educación y de la política de investigación establecidos en el Programa de Gobierno. Abarca todas las formas de la educación desde la primera infancia hasta la educación de adultos, así como la investigación realizada en las universidades y escuelas politécnicas.

En su último Plan de Educación y Desarrollo de la Investigación el gobierno Finlandés ha hecho una modificación importante relacionada con la escritura. Las lecciones de caligrafía cambiarán. Se enseñará a los escolares a escribir con el teclado del ordenador desde los primeros años de educación primaria. Una tendencia que califican como un cambio cultural acorde a los nuevos tiempos y que tendrá impacto en las primeras etapas del aprendizaje. Sin embargo, no se dejará de enseñar la escritura con papel y lápiz puesto que se considera una destreza muy importante para el desarrollo de las capacidades motoras, de aprendizaje y memoria de los alumnos, pequeños y mayores. Lo nuevo del proyecto, que aún no ha sido aprobado, es que a partir del 2016 ya no será obligatorio aprender a escribir con letra de tipo cursiva.

En la actualidad los niños finlandeses están aprendiendo a escribir dos tipos de letra: la cursiva y la manuscrita. A partir de agosto de 2016 solo sería obligatorio aprender una clase de letra: la manuscrita. El motivo más importante para este proyecto de cambio en la enseñanza es que la letra cursiva ya no se usa tanto como antes, ni siquiera en las escuelas. Los cuadernos de apuntes se usan cada vez menos en los colegios. Al terminar la

etapa de escolarización y entrar en la vida laboral casi todos los textos se elaboran con ordenador para lo cual es sumamente importante tener buenas habilidades de mecanografía y conocer la letra manuscrita, porque es el tipo de letra que producen los ordenadores. Según Harmanen (2015), Consejera de Educación del Instituto Nacional de Educación de Finlandia, el cambio no va a ser tan grande como parece a primera vista. En la actualidad casi todos los alumnos entre los 13 y 16 años ya escriben con letras manuscritas cuando escriben con lápiz o bolígrafo. Si solamente necesitan la caligrafía cursiva durante los primeros años de escolarización ¿por qué hay que aprenderlo? Incluso la caligrafía cursiva que se enseña en la actualidad ha sido criticada por ser demasiado difícil de aprender. En Finlandia cada centro educativo elabora su propio plan de estudios basado en el Plan de Estudios Nacional para la Educación Básica (*National Core Curriculum for Basic Education*). Con lo cual, cada centro educativo podrá tomar la decisión de seguir enseñando la caligrafía cursiva, si así se desea. Este proyecto, que aún no ha sido aprobado, está en concordancia con la aspiración a la equidad educativa e igualdad de oportunidades en el sistema educativo de Finlandia y con la adaptación a las nuevas tecnologías. En los medios de comunicación de todo el mundo se ha debatido este nuevo enfoque educativo.

En este contexto socioeducativo se hace necesario desarrollar herramientas de evaluación que permitan analizar la escritura con teclado de ordenador para estar en disposición de perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la misma. Por todo ello y a la vista de los nuevos hallazgos de la investigación en escritura ha surgido un nuevo protocolo de valoración de la escritura con teclado. Se denomina Test Estandarizado para la Evaluación de la Escritura con Teclado (TEVET) (*Spanish Writing Digital Test, SWDT*) (Jiménez, 2013a) y se ha desarrollado en el contexto de un proyecto de investigación que

ha sido financiado por la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI) que fuera concedido al director de esta tesis doctoral.

1.2. Necesidad de mejoras en la escritura para la equidad educativa.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) establece en su informe de 2013 los objetivos de desarrollo del milenio. El objetivo número dos tiene que ver justamente con la educación: es necesario lograr la enseñanza primaria universal. Es decir, es necesario que los niños y niñas de todos los países del mundo cursen la educación primaria. Tanto los jóvenes como los adultos han logrado un progreso continuo de alfabetización en las últimas dos décadas. En 2011, el 84% de la población mundial adulta (de 15 años o más) sabía leer y escribir. Esto representa un aumento de 8 puntos porcentuales desde 1990. Como resultado, el 89% de los jóvenes tiene capacidades alfabéticas y aritméticas básicas. Aun así, 123 millones de jóvenes aún no saben leer o escribir. Este problema es especialmente importante en países hispano-hablantes. En Paraguay, Colombia, México, Ecuador, Brasil, Perú, República Dominicana y el Estado Plurinacional de Bolivia, entre el 7% y el 11% de los adultos no saben leer ni escribir. La OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) llevó a cabo, en el 2001, un estudio en 32 países que demostró que muchas naciones de habla hispana estaban por debajo del promedio en escritura.

El SITEAL (Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina) en su informe de 2010 reporta que en las últimas décadas, los países de América Latina han realizado avances muy significativos en el progreso de sus indicadores educativos. A pesar de ello, e incluso habiendo logrado reducir las tasas de analfabetismo, éste sigue

existiendo y es una de las situaciones de exclusión más graves que aún deben afrontar las sociedades de la región. La alfabetización, además de ser un derecho humano elemental, es un recurso indispensable para el ejercicio de otros derechos fundamentales.

Estudios realizados por la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), muestran que en 2007 casi un 9% de la población de 25 países en Latinoamérica eran analfabetos absolutos, lo que viene siendo un promedio de 35 millones de personas. Las posibilidades de alcanzar democracias efectivas en la región se ven afectadas mientras una gran parte de la población latinoamericana se mantenga fuera del acceso a la lengua escrita. El ejercicio de una ciudadanía activa requiere de adultos capaces de expresar su palabra por escrito y de comprender la palabra escrita de los otros. En este sentido, el número de personas adultas que carecen de competencias mínimas necesarias en escritura, lectura y cálculo elemental se muestra como un indicador crítico de la situación de inequidad existente en Latinoamérica y es una evidencia de la deuda histórica que todavía tienen los países desarrollados y el conjunto de la sociedad actual con estas regiones. En España la cuestión del aprendizaje de la escritura también preocupa. El Ministerio de Educación (2009) desarrolla un estudio que muestra la alarmante situación de los escolares españoles en habilidades de lenguaje. El rendimiento de los estudiantes en escritura está por debajo de las expectativas y existen deficiencias significativas en la instrucción y el entrenamiento en el aula (OCDE, 2001).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, durante el año 2000 se celebra en Dakar el Foro Mundial sobre la Educación donde participaron los gobiernos de 164 países. A partir de entonces la comunidad internacional se compromete a proporcionar una educación básica de calidad para todos los niños, jóvenes y adultos. Se destacó la importancia de mejorar todos los aspectos de la calidad de la educación especialmente en lectura, escritura

y aritmética. Desde entonces se han realizado progresos considerables para lograr estos objetivos en muchos países. Para ello se ha tomado conciencia de la necesidad de poseer indicadores adicionales de calidad que proporcionan una visión más profunda del proceso de aprendizaje. Por todo lo anterior, en colaboración con varias organizaciones internacionales, la UNESCO ha respondido a la creciente preocupación por la calidad de la educación y la erradicación del analfabetismo mediante el establecimiento de nuevas iniciativas educativas. Entre estas iniciativas destaca el desarrollo de un protocolo para el seguimiento y la mejora de la calidad de la escritura que supone una herramienta para mejorar la calidad del aprendizaje de la escritura, y que a su vez, facilitará la identificación de áreas críticas para intervenciones focalizadas en los países de habla hispana. En este contexto socioeducativo y a la vista de los nuevos hallazgos de la investigación en escritura ha surgido la prueba de evaluación en escritura que se utiliza en esta tesis, y que se presenta como uno de los elementos más vanguardista para su estudio.

El EGWA (*Early Grade Writing Assessment*) (Jiménez, 2015) es un instrumento de evaluación de la escritura con papel y lápiz para los primeros grados de la Educación Primaria que ha sido diseñado por el director de la Tesis Doctoral que aquí se presenta dentro del contexto de un proyecto más amplio bajo el auspicio de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en colaboración con la Universidad de La Laguna, la Federación Rusa de Educación, la Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad del Gobierno de Canarias, el Ministerio de Ciencia e Innovación de España, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y Cabildo Insular de Tenerife. Durante el proceso de desarrollo y perfeccionamiento de EGWA se celebró un seminario científico internacional que aglutinó a expertos en investigación sobre escritura en el Palacio Lercaro de La Laguna en el mes de Enero de 2012. El primer borrador del protocolo sobre la evaluación de la escritura en los primeros grados de

escolaridad fue preparado por el director de esta tesis doctoral y fue bien recibido por los principales expertos internacionales que participaban en la reunión. Con la ayuda de sugerencias interesantes proporcionados por los expertos se perfeccionó el desarrollo de la herramienta. Más tarde se procedió al pilotaje del protocolo en las Islas Canarias.

1.3. Diferencias entre sistemas de escritura.

En el mundo existe gran variedad de sistemas de escritura con diferentes normas. Estos sistemas pueden ser logográficos, silábicos o alfabéticos dependiendo de la codificación de la unidad de escritura más pequeña (Perffeti, 1997). Los sistemas de escritura muestran variación en las reglas que relacionan unidades gráficas con unidades lingüísticas. Por ejemplo, la escritura china es logográfica porque cada signo representa una palabra; el kana japonés es silábico porque cada signo representa una sílaba, y el español y el inglés son lenguas alfabéticas porque cada signo representa un sonido.

A su vez, existen diferencias en la escritura de los sistemas alfabéticos. Aunque muchos idiomas posean similitudes es necesario tener en cuenta que la fonología de una lengua evoluciona a un ritmo diferente al de su representación gráfica. Por lo tanto, las lenguas varían en su grado de codificación fonológica. Cada idioma puede situarse dentro de un continuo de transparencia u opacidad. Los idiomas pueden ser, más o menos, transparentes (con correspondencia entre escritura y fonología) o, más o menos, opacos (no existe una correspondencia unívoca entre escritura y fonología) dependiendo del grado de acuerdo entre su escritura y su fonología. Es decir, aquellas ortografías que reflejan la fonología de la lengua se les denomina ortografías transparentes, aquellas que reflejan la morfología de la lengua (a expensas de la fonología) se consideran ortografías opacas

(Frost, Katz, y Bentin, 1987). El inglés está en un extremo del continuo porque su escritura es diferente a su fonología. Además, las correspondencias entre sonido y escritura son más inconsistentes que entre escritura y sonido (Barry, 1994). Es decir, transformar los sonidos en representaciones gráficas es más complejo que transformar las representaciones gráficas en sonidos en inglés, puesto que requiere del conocimiento de un mayor número de reglas de correspondencia propias de la lengua.

Por el contrario, la lengua española tiene una ortografía mucho más transparente y la correspondencia fonema grafema es muy regular. Sin embargo, a pesar de que en español la ortografía es transparente es necesario recuperar conocimientos léxicos a la hora de escribir, por ejemplo para el uso de los acentos (Stuart, 2005).

Por tanto, las estrategias de escritura podrían ser diferentes en estas dos lenguas. Es importante tener en cuenta que los resultados de estudios de escritura desarrollados con alumnado de habla extranjera no son extrapolables a nuestro idioma. La simplicidad fonológica del español y la poca profundidad de su ortografía fomenta más el desarrollo del procesamiento fonológico. El inglés posee una ortografía opaca: el ratio de sus grafemas–fonemas es de 1.7:1, mientras que en el español es inferior a 1.5:1. En inglés las estrategias fonológicas son un mecanismo necesario pero no suficiente para escribir palabras correctamente.

1.4. Modelos teóricos de la adquisición y desarrollo de la escritura.

Durante las últimas décadas varios autores han propuesto diversos modelos para explicar el proceso de escritura. La Tabla 1.2 muestra un resumen de los modelos sobre adquisición y desarrollo de la escritura más representativos. A través de esta revisión

podremos tomar conciencia de cómo el estudio de la escritura y las ideas relacionadas con este tópico han ido cambiando a lo largo de los años.

Tabla 1.2. Modelos teóricos de la adquisición y desarrollo de la escritura

Modelos de etapas	Modelo continuo	Modelo sociocultural	Modelo de composición escrita	Modelos del proceso de escritura	Modelos de acceso al léxico
Modelo de Gleitman y Rozin (1977)	Modelo de Treiman (1994)	Modelo social de Ferreiro y Teberosky (1979)	Modelo de Bereiter y Scardamalia (1991)	Modelo de Hayes y Flower (1980)	Modelo de Logogén de Morton (1980)
Modelo de Ajuriaguerra (1981)				Modelo de Juel, Griffith y Gough (1986)	Modelo de Doble Ruta de Ellis (1990)
Modelo de Gentry (1982)				Modelo de Van Galen (1991)	
Modelo de Frith (1984)				Modelo de Kellogg (1996)	
Modelo de Henderson (1985)				Modelo de Berninger y Winn (2006)	
Modelo de Ehri (1997)					

1.4.1. Modelos de etapas.

Los modelos de etapas proponen que los niños para aprender a escribir tienen que pasar por una serie de fases. Al principio es importante el conocimiento de las letras y el conocimiento fonológico. En los estadios posteriores se incluyen patrones ortográficos y relaciones sintácticas. A continuación mostraremos algunas de las aportaciones de diferentes autores desde esta perspectiva.

1.4.1.1. Modelo de Gleitman y Rozin (1977)

Gleitman y Rozin (1977) proponen un modelo con un enfoque histórico en una secuencia que se corresponde con la evolución histórica de los sistemas de escritura.

En la primera etapa, denominada semasiográfica, el niño desarrolla la escritura a través de dibujos que contienen un significado implícito. El significado puede derivarse de las representaciones pictóricas y existe un intento de comunicarse a través de ellas.

La segunda etapa, llamada logográfica, se corresponde con la escritura de palabras en un contexto. El niño comprende que las representaciones gráficas representan palabras.

Finalmente en la etapa fonética el niño se centra más en los sonidos que en el significado. Comprende que las palabras se pueden descomponer en sílabas y en letras que corresponden a uno o varios sonidos y aprende su representación gráfica.

1.4.1.2. Modelo de Ajuriaguerra (1984).

Según Ajuriaguerra (1984) nuestra escritura está constituida por signos que por su forma no tienen ningún valor. El sujeto otorga significado a estos signos gráficos a través del proceso de aprendizaje de la escritura. La escritura es producto de una actividad psicomotriz y cognitiva sumamente complicada en la cual intervienen varios factores: maduración del sistema nervioso, desarrollo psicomotor, coordinación de movimientos de dedos y mano, y habilidades lingüísticas y comunicativas. Ajuriaguerra (1981) distingue tres etapas en el desarrollo de la escritura:

En la primera denominada fase precaligráfica el niño es incapaz de representar las formas gráficas y comete errores: los trazos suelen estar rotos, temblorosos, arqueados o retocados; las curvas abolladas, angulosas o mal cerradas; la dimensión e inclinación de la letra contiene errores porque las uniones son torpes y las líneas son irregulares; los márgenes suelen estar desordenados... El niño al escribir, se esfuerza por conseguir la regularidad pero no lo consigue por la incapacidad motriz. Esta etapa varía según las posibilidades motrices o intelectuales.

La siguiente fase denominada caligráfica se inicia a los ocho o nueve años. En ella la escritura se regulariza: comienzan a escribirse correctamente las letras y a desarrollarse trazos de unión entre ellas. El niño es capaz de producir líneas rectas y los márgenes de la escritura se distribuyen correctamente.

En la última fase poscaligráfica el niño llega a la adolescencia y tiende a simplificar los enlaces, modificar las letras o a despojarlas de todo adorno. Existen una serie de factores determinantes en el proceso de desarrollo de la escritura: la personalidad del escritor, las exigencias de velocidad de la tarea de escritura o la economía motriz. La escritura comienza en esta etapa a expresar ciertos aspectos de la personalidad del individuo.

1.4.1.3. Modelo de Gentry (1982).

El aprendizaje de la escritura es un proceso que se va desarrollando gradualmente. Gentry (1982) distingue cinco etapas de desarrollo que, al ser identificadas, favorecen la aplicación de estrategias para poder enseñarlas. Cada una de las etapas se caracteriza por una serie de características de los niños que debemos tener en cuenta si queremos desarrollar un programa de aprendizaje eficaz. Son las siguientes:

En la primera etapa precomunicativa se observa que el niño demuestra algún conocimiento del alfabeto ejecutando algunas formas de letras. Sin embargo, el niño no tiene conocimientos acerca de la correspondencia sonido-grafema. El nivel de conocimiento del alfabeto puede variar entre la escritura de algunas pocas letras y/o números, hasta una reproducción de las letras del alfabeto. Al escribir, el niño puede mezclar letras mayúsculas y minúsculas. En esta etapa el niño muestra generalmente una preferencia por la escritura de letras mayúsculas.

En la etapa semifonética el niño comienza a darse cuenta de que las letras representan sonidos. Las letras usadas para formar palabras proporcionan una representación fonética parcial de ellas. La palabra suele representarse abreviada, por ejemplo, para el niño una o dos letras pueden representar una palabra completa. Cuando se pide al niño que nombre alguna letra tiende a decir sonidos de sílabas en vez del nombre de las letras, por ejemplo: *es* por *s* o *me* por *m*. El alumno aprende que el desarrollo de la escritura es de izquierda a derecha. El dominio de la forma de las letras se desarrolla durante esta etapa.

Durante la etapa fonética los niños representan la estructura completa de sonidos de la palabra. Aunque la elección de las letras no siempre sigue las reglas ortográficas, suele ser fonéticamente correcta y, por lo tanto, legible. La segmentación de las palabras y su orientación espacial generalmente es correcta.

Durante la etapa transicional comienza el aprendizaje de las reglas ortográficas. El niño muestra habilidades visuales para escribir las palabras. Es decir, se mueve desde una escritura fonológica hacia otra morfológica y visual. Sin embargo, esta estrategia visual no está lo suficientemente desarrollada como para darse cuenta de que altera el orden de algunas letras (lato por alto); o confunde pares de letras, como d-b, m-n.

En la etapa ortográfica existen diferentes niveles. En primer lugar, el conocimiento del sistema ortográfico parece firmemente establecido. Pero hay que tener en cuenta que el niño es capaz de escribir tan sólo un grupo de palabras determinado que depende los conocimientos que deba dominar según su curso. Por ejemplo, un alumno de segundo curso podría escribir correctamente las palabras que integran su currículum escolar.

Además, el alumno extiende su conocimiento de la palabra hasta el punto de poder modificar su ortografía según sea el contexto (usa homónimos) y también domina los

signos de acentuación, expresión y pausa. El niño demuestra ya un dominio del uso de la h, la u muda después de g y q (palabras como anhelo, amiguito, etc.) y de grupos consonánticos como gr, br, pl, etc. También, es capaz de corregir palabras escritas con errores ortográficos mediante el empleo de la estrategia visual.

1.4.1.4. Modelo de Frith (1980, 1984).

Este autor plantea tres etapas consecutivas que los estudiantes van superando a medida que van aprendiendo a escribir. Postula también una fase preliminar que se desarrolla antes de comenzar las demás. La llama fase simbólica. En ella el niño adquiere comprensión de palabras y frases.

La primera etapa se denomina fase logográfica. Al inicio del aprendizaje de la escritura el niño comienza a desarrollar la conciencia fonológica pero aún no es capaz de reflexionar sobre la correspondencia entre los signos gráficos y los sonidos del lenguaje. Su escritura consiste en la reproducción de dibujos. Aprende a escribir muy pocas palabras (por ejemplo, su nombre). La información no alfabética es importante, por ejemplo, los colores o el tipo de letra. El orden de las letras no se respeta y algunas letras se omiten. Más tarde, el niño toma conciencia de que el habla se puede segmentar en unidades más pequeñas. Lo primero que el niño aprende es a segmentar las palabras en sílabas. Posteriormente, aprende a segmentar las sílabas en fonemas. Durante esta etapa las palabras se reconocen como unidades independientes.

En el segundo estadio, denominado fase alfabética, el niño aprende las reglas de conversión fonema-grafema. Se trata del primer intento del niño por dominar el código fonético y las letras. Ya es capaz de reconocer los fonemas del habla y ahora tiene que aprender cómo se representan gráficamente esos fonemas. Esta actividad es memorística

puesto que el niño debe asociar cada sonido a un grafema. Se comienza a analizar las palabras según las letras que las componen y se aprende las reglas de correspondencia con los fonemas. Cuando la correspondencia grafema-fonema (letra-sonido) es regular, es mejor para el niño porque su producción escrita será más próxima a la correcta.

En la tercera etapa denominada fase ortográfica el niño aprende a escribir correctamente utilizando reglas ortográficas. En este estadio, en lenguas totalmente transparentes, el niño ya conoce las reglas de conversión fonema-grafema y ya debería escribir correctamente. Ahora aprenderá las palabras de escritura arbitraria que no se ajustan a todas a reglas fonema-grafema. Se puede decir que es a partir de ese momento que el escritor ha comenzado a desarrollar un léxico ortográfico. En castellano existen algunos fonemas que se pueden escribir de diferente forma (/k/ se puede representar con las letras c, k, qu; el sonido /θ/ como c y z; /b/ como b y v; /l/ como ll e y; /x/ como j y g; /g/ como g y gu; /i/ como y e i; /r/ como r y rr; /h/ como h). Esto da lugar a que las palabras formadas por estos sonidos presenten una ortografía arbitraria. Por ejemplo, la palabra “cabecilla” se puede escribir de varias formas distintas: kavecilla, kabecilla, kavezilla..., etc., y todas las formas respetan las reglas de conversión fonema-grafema aunque sólo una está permitida ortográficamente. Es muy fácil equivocarse a la hora de escribir este tipo de palabras y la única forma de no hacerlo es memorizando la forma ortográfica de la palabra.

1.4.1.5. Modelo de Henderson (1985).

Según Henderson (1985) existen cinco estadios en el desarrollo de la escritura. Existe un primer estadio denominado escritura prealfabética caracterizada por el uso de garabatos. El niño todavía no escribe porque se encuentra inmerso en el garabateo. Para el niño la escritura no representa al habla, sin embargo sabe que escribir no es dibujar. En el segundo estadio llamado nombre de las letras el niño empieza a ser consciente de que las

letras simbolizan sonidos. A pesar de eso, no conoce las reglas del sistema de escritura y comete errores.

En el siguiente estadio denominado escritura de palabras los niños usan la estrategia fonética para escribir palabras que no conocen y comienzan a aprender palabras a través de la lectura. El niño memoriza las palabras y su escritura. En un estadio posterior denominado estadio de unión de sílabas el niño comienza a usar consonantes dobles. Finalmente surge el último estadio denominado principio derivacional donde se desarrolla la relación entre palabras en términos de raíces, orígenes y significados.

1.4.1.6. Modelo de Ehri (1997).

Ehri (1997) habla de una fase prealfabética, donde los niños empiezan a reconocer las palabras por algunas características gráficas, como puede ser la letra inicial o la final, lo que les permite pronunciarlas y conocer su significado.

Luego vendría una fase alfabética parcial, en la cual el reconocimiento se hace a partir de una mayor cantidad de signos o letras. Más adelante se desarrolla una fase alfabética completa, donde el niño puede reconocer palabras enteras, aunque no sea capaz de deletrearlas. Culmina con una etapa de consolidación alfabética, en la cual aprende a reconocer y decodificar palabras poco frecuentes y también pseudopalabras.

1.4.2. Modelo continuo.

Otro acercamiento teórico al desarrollo y aprendizaje de la escritura propone que el desarrollo de la escritura es más continuo (no se divide en etapas) y que los niños utilizan una variedad de estrategias ya desde el comienzo.

1.4.2.1. Modelo de Treiman (1994).

Treiman (1994) señala que el conocimiento del sujeto es relevante en relación a la adquisición temprana de la capacidad de leer y escribir. La tendencia de los niños a usar los nombres de las letras parece estar influenciada por las propiedades fonológicas de las mismas.

Los nombres de las letras por tanto, pueden ayudar al niño a dar los primeros pasos hacia la comprensión de que la escritura está relacionada con el habla. También son útiles para ayudarles a recordar y descubrir los sonidos que hacen las letras.

En cuanto al conocimiento ortográfico (comprensión de las convenciones usadas en el sistema de escritura) Treiman (1994) examinó la escritura temprana y descubrió que el niño conoce convenciones gráficas relativamente simples. Por otra parte, en relación a las letras dobles sugiere que los niños empiezan a aprender acerca de que letra puede ser doble antes de lo que se piensa.

Las teorías de los estadios consideran el uso de la morfología para guiar la escritura como el último estadio de desarrollo. Sin embargo, Treiman (1994) desde los modelos continuos señala que, a lo largo del desarrollo, los niños usan el nombre de las letras como guía para aprender a escribir, pero también usan las propiedades fonológicas de las letras, evidenciando además que, al contrario de lo planteado por los modelos de etapas, los niños usan tanto conocimiento ortográfico como fonológico desde que empiezan a escribir.

1.4.3. Modelo sociocultural.

El enfoque de la psicogénesis del lenguaje plantea una nueva forma de entender el proceso de aprendizaje de la escritura a través del cual el niño se apropia del sistema de escritura y de la lengua escrita, a partir de su desarrollo cognitivo y de la interacción con el mundo de los textos.

1.4.3.1. Modelo social de Ferreiro y Teberosky (1979).

En este contexto Ferreiro y Teberosky (1979) explican los procesos mediante los cuales los niños aprenden a leer y escribir tomando como punto de partida la construcción del conocimiento a partir del sujeto y del objeto a conocer. Postulan que los niños a edades tempranas tratan de comprender la información escrita que reciben del entorno y van construyendo hipótesis acerca de la naturaleza de la escritura.

Han realizado numerosas investigaciones en las cuales analizaron la manera en que los niños iban construyendo y apropiándose de los conocimientos de la lengua escrita a partir de: a) la identificación de los procesos cognitivos subyacentes a la adquisición de la escritura; b) la comprensión de la naturaleza de las hipótesis infantiles; c) el descubrimiento del tipo de conocimientos específicos que posee el niño al iniciar el aprendizaje escolar.

Finalmente, plantearon tres niveles diferenciados de escritura. Sugieren una etapa preliminar en la que los niños son incapaces de diferenciar gráficamente entre el dibujo y la escritura. Este estadio se da en torno a los 3 años. Durante esta etapa, el niño va alcanzando diversos logros y comienzan a surgir grafismos ligados entre sí (culebrillas). A continuación, el niño representa múltiples trazos independientes compuestos por líneas curvas y rectas y, en la última fase de este nivel, el niño realiza grafismos independientes compuestos por líneas curvas y rectas o por la combinación de ambas.

El primer estadio se denomina nivel pre-silábico. En este estadio, el niño descubre las diferencias entre dibujo y escritura, y comienza a diferenciar letras de números y dibujos, dándose cuenta de que las letras sirven para escribir. Sin embargo, existe falta de conciencia de la correspondencia entre pensamiento y palabra escrita, así como entre el fonema y el grafema. En esta etapa, el orden de las letras no es importante, comienza a aparecer la necesidad de diferenciar las letras dentro de la palabra y sólo existe la posibilidad de escribir sustantivos porque tienen significado.

Posteriormente surge el nivel intermedio, en el que se inicia un proceso de comparación, diferenciación y búsqueda de sentido para las producciones escritas. El niño es consciente de que es necesario variar las letras para obtener palabras diferentes.

Seguidamente existe el nivel silábico y silábico alfabético. En el nivel silábico el niño ya cuenta las sílabas y coloca un símbolo (letra) para cada una. En el nivel silábico alfabético se dan las características de la etapa silábica, pero el valor sonoro comienza a volverse importante y el niño empieza a aumentar las letras principalmente en la primera sílaba.

Finalmente, surge el nivel alfabético en el que el niño es consciente de que la sílaba puede ser considerada una unidad y puede ser separada en unidades menores que adquieren un valor sonoro. Comienza así la diferenciación entre: letra, sílaba, palabra y frase.

1.4.4. Modelo teórico explicativo acerca del proceso de composición escrita.

Existen modelos teóricos que explican el proceso de composición escrita y quieren dar cuenta del proceso de escritura basando en el nivel de generación textual.

1.4.4.1. Modelo de Bereiter y Scardamalia (1871).

Postulan un modelo doble donde intenta explicar los procesos de la composición escrita novata y experta. Han denominado a estos dos modelos decir y transformar el conocimiento. La principal diferencia entre ambos radica en la manera de introducir el conocimiento al proceso de composición y en lo que le sucede a este conocimiento durante este proceso. La forma de adquisición de un modelo y otro lleva a determinar grandes diferencias a nivel educativo en el sentido de que existen distintos tipos de procesos de aprendizaje de la escritura para alcanzar cada modelo.

El modelo de decir el conocimiento explica el proceso más básico e inicial de expresar contenido mediante el lenguaje escrito. La ejecución de este modelo comienza con la representación mental de la tarea asignada, así el escritor explorará en su memoria a largo plazo identificadores del tópico a desarrollar y del género de escritura. A partir del tópico se busca en la memoria ideas asociadas afines a la tarea representada y luego se escriben. Con el género ocurre el mismo proceso: sus identificadores, que operan en conjunto con los del tópico, estimulan la memoria para que el contenido recuperado sea pertinente tanto para el tópico como para el género.

El modelo de transformar el conocimiento no es una evolución del anterior, pero sí lo contiene como parte de un proceso mayor. Funciona sobre la base de espacios-problema, entendido esto como una entidad abstracta formada por un número de espacios de conocimiento y de operaciones cognitivas. A través de la traslación de los problemas de un espacio a otro ocurre la transformación del conocimiento. De este modo, la interacción entre los espacios-problema podría producir cambios en el contenido y en la organización del conocimiento del escritor. En ambos modelos la generación de ideas ocurre de forma

similar, pero para transformar el conocimiento, la información recuperada deberá adaptarse a las necesidades del tópico.

1.4.5. Cambios en el estudio de la escritura: modelos del proceso.

El impacto de la perspectiva cognitivista en la escritura es importante (Arias-Gundín y García, 2006). De acuerdo con esta perspectiva, la escritura es considerada como algo más que una actividad motora ya que requiere de procesos cognitivos. Es durante los años 50 y 60 cuando se produce un cambio en la forma de entender y estudiar la escritura. Antes de esto había sido considerada como un producto. Lo importante era el resultado: lo escrito. Esta perspectiva de la escritura como producto ha dado información acerca de la naturaleza del proceso escritura. Pero los avances importantes para comprender la escritura han sido gracias a la investigación cognitiva centrada en el estudio de los procesos (Berninger, Fuller, Whitaker, 1996).

La investigación de los procesos cognitivos comienza a establecer relaciones entre escritura, pensamiento y aprendizaje. Todo ello influye en el estudio y en el desarrollo de nuevos modelos de escritura. La escritura es una tarea compleja que debe coordinar varias actividades mentales. Esta actividad no puede ser definida como una secuencia de pasos establecidos dado que es una combinación simultánea de varias estrategias y recursos, es decir, el escritor realiza un proceso dinámico (Arias-Gundín y García , 2006).

Existen diversos modelos teóricos que entienden que la escritura es un proceso dinámico. A pesar de variar tanto en su nomenclatura y en el número de componentes de la habilidad de escritura es posible encontrar ciertos aspectos coincidentes en ellos, lo que nos permiten construir una visión global en relación al proceso que abarca desde niveles de escritura inferiores hasta los niveles superiores. Veamos los modelos más representativos

sobre el proceso de escritura en la actualidad, poniendo especial atención en los aspectos motores y ortográficos.

1.4.5.1. Modelo de Hayes y Flower (1980).

Al comienzo de la década de los 80 Hayes y Flower presentan un modelo cognitivo de la escritura que posteriormente es renovado por Hayes en el año 1996. Su finalidad es describir el proceso de escritura a través de sus principales componentes: el contexto de producción escrita (social y físico), la memoria a largo plazo del escritor (conocimiento tópico, conocimiento de la audiencia y planes de escritura) y el proceso de escritura.

Afirman que existen tres subprocesos cognitivos que rigen la escritura: planificación (generación de ideas y establecimiento de objetivos), edición (transformación de ideas en textos escritos) y revisión (análisis del texto y mejora de la claridad de las ideas expresadas). Todo ello puede observarse en la figura 1.3.

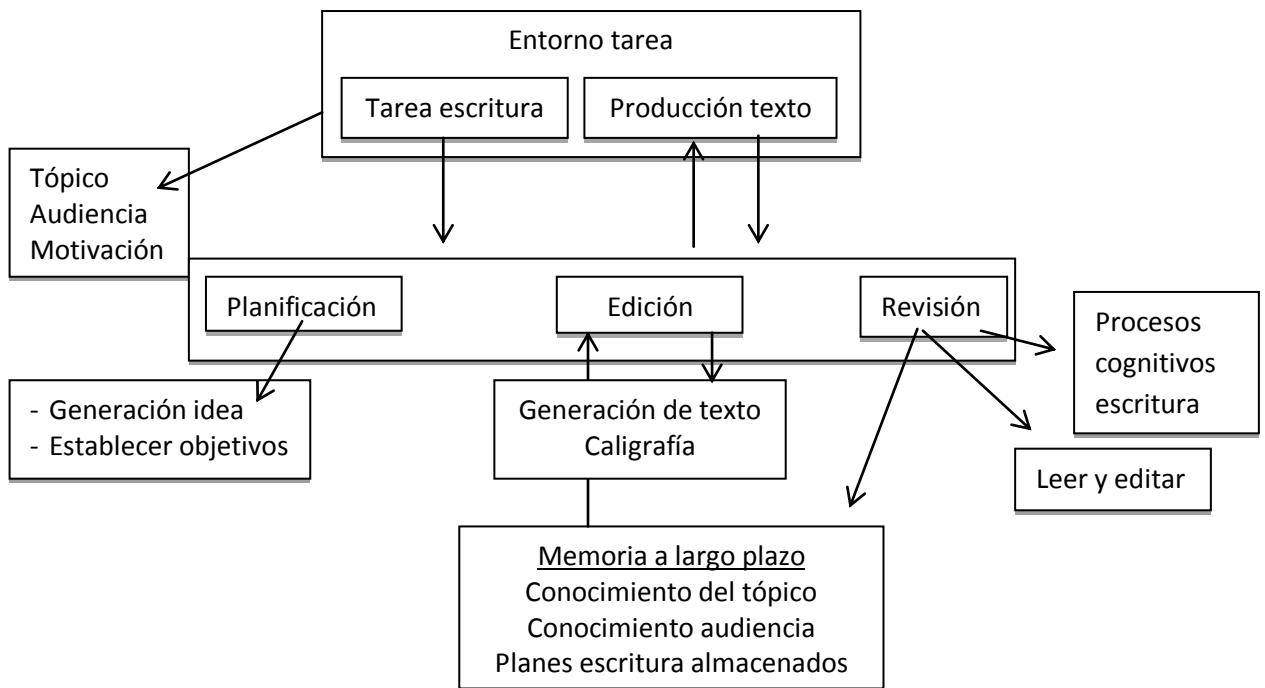


Figura 1.3. Modelo de Hayes y Flower (1980).

La edición implica dos elementos: generación de texto, la cual ocurre a diferentes niveles del lenguaje; y caligrafía, la cual incluye producción de letras y palabras (por tanto, es especialmente importante al comienzo de la escritura durante los primeros años de escolaridad). Durante el proceso el escritor transforma sus ideas en lenguaje escrito (organizado y comprensible para el lector), debido a su complejidad (elaboración gráfica de las letras, requerimientos ortográficos, léxicos, morfológicos, sintácticos, etc.) el escritor se ve obligado a realizar frecuentes revisiones y retornos a operaciones anteriores.

Por tanto, la escritura no es una actividad lineal: suceden de forma reiterada procesos de planificación, generación de texto y revisión. Además, los procesos de composición escrita y de interpretación son paralelos.

Destaca la importancia de los elementos contextuales y del entorno de la tarea en la construcción del significado de la comunicación escrita, así como las diferencias que se establecen entre el autor y el lector en la interpretación de un mismo texto escrito. Los textos escritos tienen características (como por ejemplo: cohesión, coherencia, adecuación, etc.) dependientes de procesos dinámicos, activos y abiertos de decodificación. Por lo tanto, la coherencia también se construye a través de la mirada del lector sobre el texto escrito teniendo en cuenta los conocimientos relacionados con el tópico, la audiencia (rescatados de la memoria a largo plazo) y la motivación.

Más tarde Hayes (1996) modifica el modelo para hacer hincapié en la memoria de trabajo. Señala el papel de la memoria de trabajo viso-espacial en el proceso de representación gráfica, los conocimientos fonológicos relacionados con la representación de los grafemas y los conocimientos semánticos relacionados con los significados. El entorno donde se desarrolla la tarea de escritura sigue siendo importante, pero más importante aún son los procesos cognitivos, la memoria y la motivación del individuo (ver figura 1.4.).

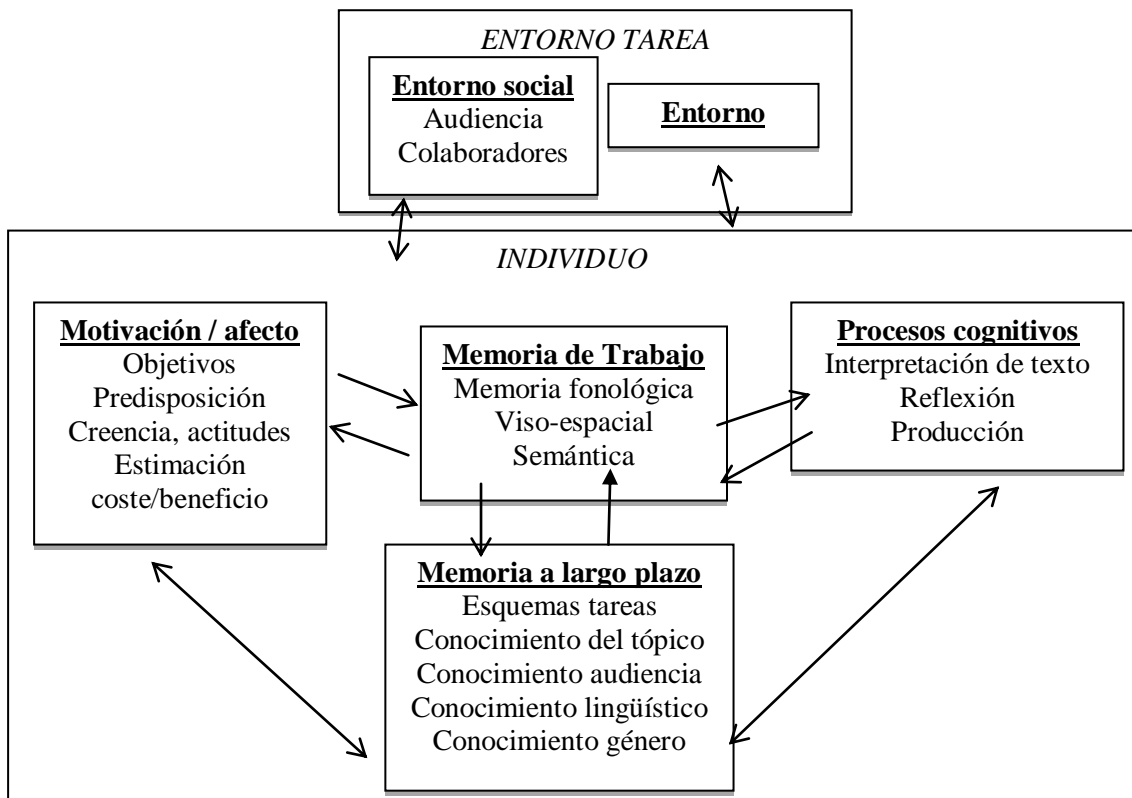


Figura 1.4. Modelo de Hayes (1996).

El año 2012 Hayes incluye de nuevo algunos procesos relevantes dentro de su modelo de escritura: añade la transcripción y la motivación cobra más importancia. Hayes (2012) explica que inicialmente no pensaba incluir la transcripción dentro de su modelo de escritura por la creencia de que la transcripción en adultos estaba tan automatizada que no tenía impacto significativo en la escritura. Sin embargo, el trabajo pionero de Berninger et al., (1992) demostró que la transcripción juega un papel esencial en el desarrollo de escritura de los niños en los primeros años escolares.

Además, Bourdin y Fayol (1994) mostraron que cambiar un poco el tipo de letra que las personas tienen automatizada (por ejemplo, hacer a los adultos escribir en mayúsculas) puede ser tan difícil para los adultos como la escritura ordinaria para los

niños. Asimismo, Hayes y Chenoweth (2006) encontraron que la capacidad de transcripción de los escritores adultos se vio perjudicada cuando la memoria de trabajo se redujo. Esto convenció a Hayes (2012) de la importancia de la transcripción dentro del proceso de escritura y de sus implicaciones cognitivas en adultos y niños.

Además, las investigaciones han demostrado que los métodos utilizados para escribir (papel y lápiz y/o teclado) y las tareas empleadas para la enseñanza de la escritura también son importantes. De La Paz y Graham (1997) encontraron que las tareas de dictado y desarrollo de textos en la escuela mejoran significativamente la calidad de la escritura. Jones y Christensen (1999) demostraron que la práctica de escritura con papel y lápiz mejora la calidad de los textos escritos por los niños. Otra investigación compara la escritura con diferentes modos de transcripción. Connelly, Gee, y Walsh (2007) compararon niños de primero y sexto curso al escribir con papel y lápiz y con teclado. Los estudiantes escribieron mucho más rápido con lápiz que con teclado, y los textos escritos a lápiz fueron de mejor calidad. Estudios como estos indicaron que la transcripción debe ser incluida como un componente importante dentro del estudio del proceso de escritura.

Otro elemento que cobra más importancia en el modelo de escritura es la motivación. Para analizar adecuadamente cómo la gente escribe es necesario tener en cuenta la motivación del escritor. La mejor manera de analizar la motivación en la escritura es a través de la disposición de la gente a participar en la misma. Los escritores que están más motivados son más propensos a revisar.

Otra faceta de la relación entre la escritura y la motivación se revela en estudios realizados por psicólogos de la salud. Pennebaker (1997) y Pennebaker, Kiecolt-Glaser y Glaser (1988) pidieron a las personas que estuvieron expuestas al estrés (por ejemplo,

trabajadores desempleados) que escribieran sobre sus preocupaciones. Encontraron que escribir acerca de eventos preocupantes reduce el estrés.

1.4.5.2. Modelo de Juel, Griffith y Gough (1986).

Juel, Griffith y Gough (1986) intentan desarrollar un modelo de escritura lo más simplificado posible. Sin embargo, afirman que a la hora de desarrollar un texto escrito la organización de ideas es compleja. Compleja es también la relación entre ortografía y generación de ideas puesto que ambos factores son primordiales dentro del proceso de escritura.

Aunque este modelo describe elementos o componentes lingüísticos que están relacionados con el desarrollo de las habilidades de escritura (como podremos ver más adelante Berninger y Winn (2006) los incorporan y extienden el modelo) no incorpora ningún otro componente cognitivo. A continuación se explicará el modelo con más detalle (ver figura 1.5).

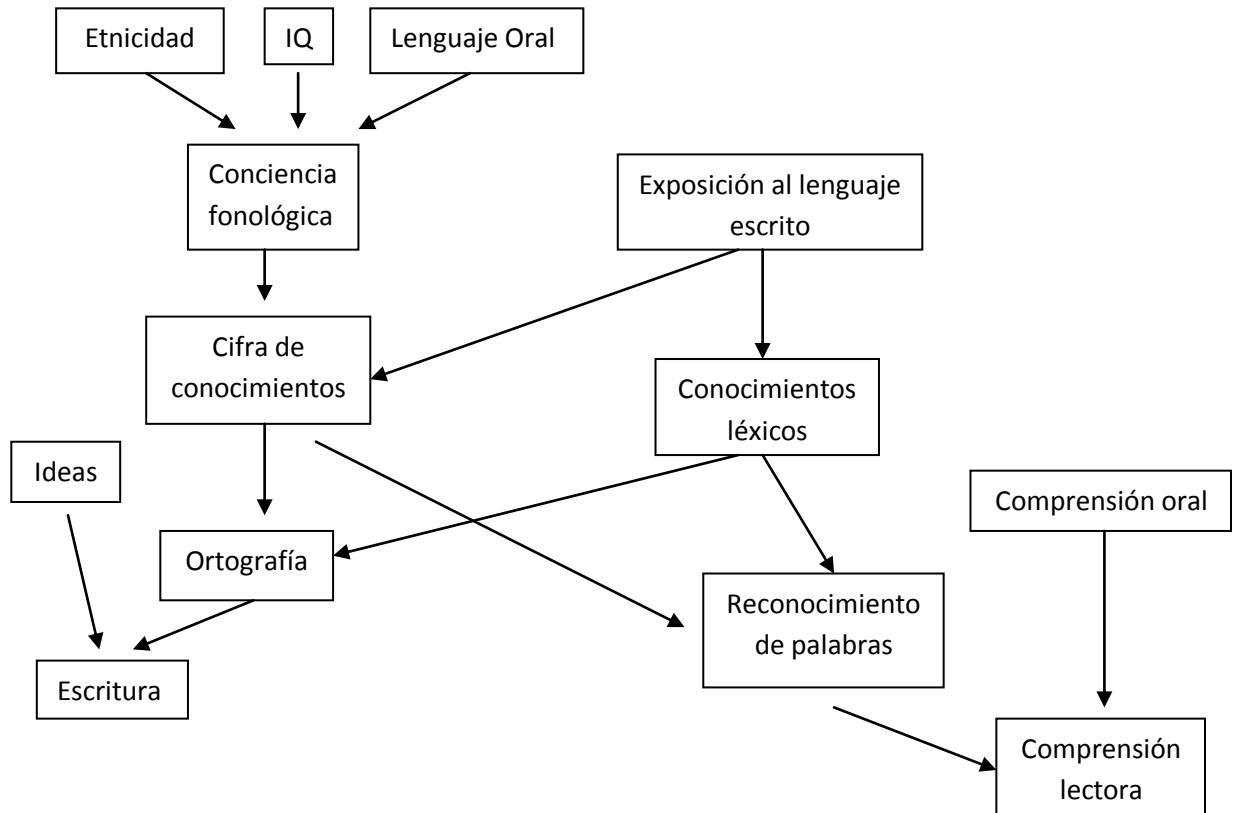


Figura 1.5. Modelo de Juel, Griffith y Gough (1986).

El proceso de alfabetización puede definirse como la adquisición de la capacidad de producir y comprender texto escrito. La escritura se compone de ortografía e ideación (generación y organización de las ideas). La ortografía y la ideación son procesos complejos y son los dos componentes que mejor caracterizan el acto de escribir. Son procesos dependientes el uno del otro puesto que las ideas no se pueden escribir sin al menos un mínimo de capacidad ortográfica.

Las habilidades de lectura y escritura están compuestas de dos capacidades distintas: decodificación y comprensión por un lado; ortografía e ideación en el otro. Pero decodificación y ortografía tiene requerimientos comunes. Necesitan del conocimiento del conjunto de reglas de correspondencia entre fonemas y grafemas y también son necesarios conocimientos léxicos propios de la lengua (por ejemplo para escribir palabras irregulares).

Así el conocimiento acumulado acerca del lenguaje escrito depende de conciencia fonológica y del volumen de exposición al código alfabético.

Asimismo el origen étnico, el coeficiente intelectual y el lenguaje oral influyen en el desarrollo de la conciencia fonológica. La exposición al lenguaje escrito también fomenta el conocimiento léxico (es decir, conocimiento de las reglas de escritura que se aplican o no se aplican a palabras en particular).

1.4.5.3. Modelo de Van Galen (1991).

Van Galen (1991) postula que la escritura es un proceso de múltiples niveles organizado de una manera jerárquica. El proceso de la escritura se compone por activación de las intenciones, recuperación semántica y construcción sintáctica. Además, expone que existen procesos de bajo nivel denominados módulos motores involucrados en el control del tamaño de las letras y el ajuste muscular y procesos de alto nivel relacionados con la generación de ideas, selección de vocabulario, seguimiento del progreso de la planificación y la revisión del texto. Los módulos motores incluyen procesos de naturaleza psicomotriz. Estos procesos motores implican: planeación motora, es decir, la recuperación de letras desde la memoria a largo plazo; control de las variables tiempo, fuerza y control del tamaño; y, iniciación muscular para producir un movimiento apropiado según el contexto.

Las representaciones ortográficas de las palabras se conciben como cadenas lineales de letras. Bajo esta concepción, las palabras están representadas en la memoria como series de letras que contienen informaciones sobre su identidad y orden. Se proponen unidades de representación de palabra y unidades de representación de letras, sin que exista ninguna explicación sobre un nivel de procesamiento intermedio entre estos dos tipos de unidades.

Según Van Galen (1996) el proceso de la escritura y el habla difieren en el módulo que almacena las representaciones ortográficas que codifican la información de la escritura de las palabras y se da en la interface entre los módulos de alto y de bajo nivel. Este modelo se ha utilizado para investigar en qué medida puede ser la disgrafía explicada como el resultado del mal funcionamiento de uno de los componentes del sistema psicomotor.

Van Galen (1991) desarrolló investigaciones neuropsicológicas y los resultados encontrados apoyan la existencia tres módulos implicados en las tareas motoras: (1) La programación motora, es decir la recuperación del patrón de acción de la letra seleccionada desde la memoria a largo plazo (por ejemplo, cuando se les pide a los niños que escriban una E mayúscula, los sujetos activan una secuencia de trazos independientemente de su tamaño). (2) La parametrización, es decir el nivel de procesamiento que determina la presión, el tiempo y el tamaño de la letra. (3) La iniciación muscular de las unidades motoras que son apropiadas para desarrollar la tarea de escritura en un contexto dado (este último módulo cambia dependiendo del entorno de la tarea). Así pues, la disgrafía podría ser producto de un déficit en alguno de estos módulos.

1.4.5.4. Modelo de Kellogg (1996).

El modelo propuesto por Kellogg (1996) intenta integrar todos los procesos implicados en la escritura y en el sistema de procesamiento de la información. El sistema de procesamiento de la información contiene tres componentes: la agenda visoespacial, el bucle fonológico y el ejecutivo central global. El componente ejecutivo central se aplica a procesos complejos como el razonamiento o la reflexión. En cambio el proceso de escritura distingue tres componentes: formulación, ejecución y monitorización. Cada uno de ellos implica dos procesos básicos. El componente de formulación incluye los procesos de planificación y de traducción; el componente de ejecución implica los procesos de

programación motora y los de realización del mensaje; y por último el componente de monitorización comprende los procesos de lectura y edición. Las actividades implicadas en hacer las ideas visibles, al consumir una parte significativa de los recursos cognitivos, podrían desarrollarse en detrimento de procesos de alto nivel de la escritura. Tal consideración acerca de la influencia de la ejecución gráfica es compartida por el enfoque de varios modelos de escritura.

En definitiva, el modelo de escritura propuesto por Kellog (1996) esboza las diferentes relaciones entre subprocesos dentro del proceso de escritura. Indica que el proceso de escritura produce una gran demanda al ejecutivo central, el cual juega un importante papel como gestor del esfuerzo cognitivo de los escritores.

Propone que el proceso de planificación requiere principalmente de información viso-espacial porque cuando planificamos, visualizamos imágenes, organizamos diagramas y planes. Es decir, generamos contenidos figurativos que podrían requerir memoria de trabajo visual. Y las estructuras del texto podrían requerir memoria de trabajo espacial. En cambio, los procesos de traslación, lectura y revisión provocan una gran demanda al bucle fonológico.

También propone que el componente ejecutivo central del sistema de escritura no está determinado por la práctica caligráfica. A continuación podemos ver este modelo de Kellog (1996) representado mediante un esquema en la figura 1.6.

El proceso de transcripción comprende caligrafía, escritura al teclado y ortografía. Las habilidades de caligrafía y ortografía son la base para el desarrollo de la escritura. La caligrafía se desarrolla a partir de la representación del lenguaje (y no de otras actividades como dibujar). En cambio, la ortografía se desarrolla a partir de la conciencia fonológica y de la comprensión del principio alfabético.

El principio alfabético es la base de cualquier sistema de escritura. La comprensión de este principio implica asumir que las letras (o combinaciones de letras) son los símbolos utilizados para representar los sonidos del habla y que el lenguaje está basado en relaciones ordenadas y predecibles.

El proceso de escritura ocurre en un entorno sobrellevado por los diferentes tipos de memoria. Durante la escritura la información de la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo se almacenan en la memoria de trabajo (ver figura 1.7).

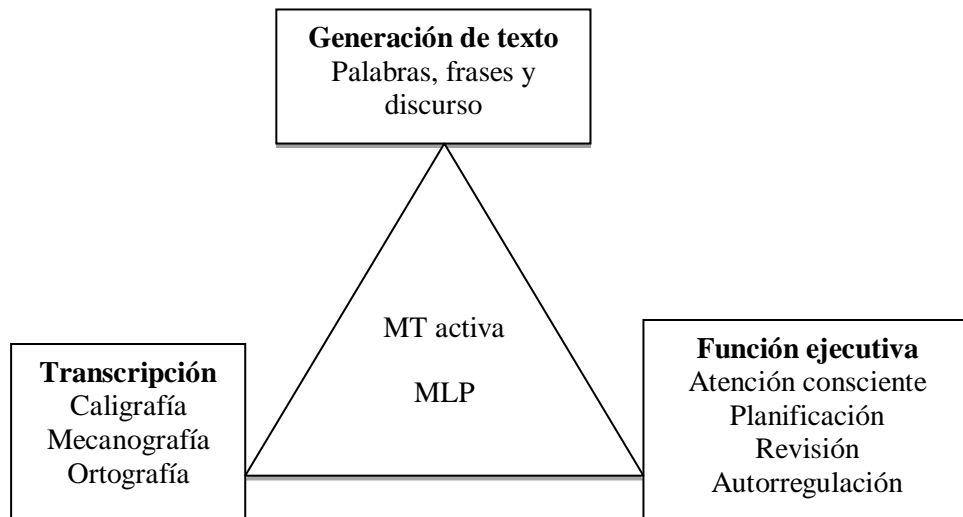


Figura 1.7. Modelo de Berninger y Amtmann (2003).

En el año 2006 Berninger y Winn modifican el modelo y lo denominan visión no tan simple de la escritura. Mantienen los componentes básicos pero debidos a las nuevas

investigaciones y avances tecnológicos acerca del cerebro actualizan el modelo anterior. En ambos modelos se identifican funciones ejecutivas. La memoria a largo plazo se activa durante el proceso de generación de textos, en concreto, durante la planificación, composición, relectura y revisión.

En cambio, la memoria a corto plazo se activa durante el proceso de revisión: durante la relectura y la revisión de lo escrito. En la memoria hay almacenes ortográficos, fonológicos y morfológicos. Existe un complejo sistema denominado atención supervisada que permite focalizar nuestra atención en lo relevante y evita que nos fijemos en lo irrelevante. La función ejecutiva incluye procesos de planificación, relectura, revisión (se usan antes, a lo largo del proceso de composición y revisión e incluso cuando el borrador está acabado).

1.4.6. Modelos de acceso al léxico.

Otra parte importante del proceso de escritura tiene que ver con el acceso a la información relacionada con las palabras que escribimos. Para comprender su funcionamiento hay que conocer la estructura del léxico mental o aquella parte de la memoria a largo plazo en la que se recoge toda la información relativa a las palabras, principalmente su representación ortográfica, su significado y su fonología.

1.4.6.1. Modelo de logogén (Morton, 1980).

Es un modelo de acceso directo al léxico mental. Según este modelo la información perceptual llega directamente a un conjunto de registradores de rasgos llamados logogenes que constituyen la base del sistema de reconocimiento de palabras. Cada logogen tiene un umbral a partir del cual se activa dependiendo a la familiaridad de la palabra.

Desde esta concepción interactiva, se postula un acceso directo al léxico en el que no existen etapas intermedias y en el que pueden interferir distintos factores activos en el procesamiento del lenguaje. La percepción de una palabra o parte de una palabra, activa en la mente una serie de vocablos relacionados formal o semánticamente con ella. Poco a poco, se van descartando términos cuya vinculación con el estímulo sea débil, hasta que permanezca activo el vocablo que tenga mayor similitud con el estímulo. En este modelo, el sujeto puede hacer uso de informaciones formales o semánticas de forma simultánea. Además, al elegir el candidato léxico idóneo, es determinante el uso de información sintagmática y contextual.

1.4.6.2. Modelo de doble ruta (Ellis, 1990).

La investigación realizada hasta ahora en relación a los procesos ortográficos que acontecen en la escritura ha estado dominada por el modelo de doble ruta (Bullinaria, 1994). El modelo de doble ruta parte de la idea de que para escribir una palabra se puede atender a los fonemas que la forman (para escribir las palabras no familiares, regulares o pseudopalabras) o bien recuperarla de la memoria (para la escritura de las palabras familiares y de ortografía arbitraria) (Ellis, 1990; Hatfield y Patterson, 1983). Es justamente este modelo el que nos permite predecir que el acceso a las representaciones ortográficas de las palabras que escribimos podría estar determinado por la mayor o menor rapidez con la que adquirimos las reglas de conversión fonema-grafema, especialmente en lenguas con ortografía transparente.

Por tanto, los conocimientos ortográficos no empiezan a afectar a la ortografía de niños hasta que han acumulado un considerable número de palabras que son reconocidas al verlas. Existen dos tipos de ortografía: ortografía arbitraria y ortografía no arbitraria. El dominio de la ortografía arbitraria, se basa en el uso de la ruta visual y depende del

almacén léxico; en cambio, el dominio de la ortografía no arbitraria, se basa en el uso de la ruta fonológica; es decir en la asociación fonema-grafema.

Recientemente, este modelo ha encontrado apoyo en el contexto de la investigación en neurociencia cognitiva, ya que hay evidencia empírica a través de técnicas de neuroimagen de que los mecanismos cognitivos postulados por este modelo tienen cada uno de ellos su propio sustrato neural (Norton, Kovelman y Petitto, 2007).

Las descripciones de casos de sujetos que debido a una lesión cerebral han perdido la capacidad de manejar alguna de las rutas, ha posibilitado obtener información sobre el funcionamiento del sistema cognitivo. Hay dificultades adquiridas que afectan selectivamente a una u otra ruta (Valle y Cuetos, 1995) dejando una inoperante y la otra intacta. Los pacientes que han perdido el procedimiento léxico pero no el fonológico muestran un deterioro grave en la ortografía de palabras irregulares, pero una capacidad normal para escribir palabras regulares y pseudopalabras. Por otra parte, los pacientes con dificultades en la ruta fonológica fonológica muestran el patrón opuesto: tienen bajo rendimiento en la escritura de pseudopalabras, pero capacidad para escribir palabras frecuentes, incluso irregulares.

1.5 Recapitulación.

La finalidad principal de este capítulo no es otra que mostrar al lector la evolución de las teorías sobre el aprendizaje la escritura y situarlo en el contexto socio-educativo actual de este tópico. Durante este capítulo hemos intentando mostrar el creciente progreso de la escritura durante el avance de la raza humana y los cambios provocados por las nuevas herramientas tecnológicas en el mundo desarrollado. Asimismo hemos hecho

hincapié en la deuda histórica y en la brecha que aún separa a los países más privilegiados del resto de naciones menos prosperas que aún tienen problemas relacionados con el analfabetismo y la educación. Este problema es especialmente sangrante en países de habla hispana y se ve la necesidad de desarrollar estudios en nuestra propia lengua puesto que los resultados de estudios con otros idiomas no pueden ser extrapolables a los países de habla hispana. En su mayoría los trabajos realizados sobre escritura han sido llevados a cabo en inglés y debido a las características ortográficas de este sistema no todos los resultados son extrapolables al español. Por su parte, la investigación científica ha generado nuevos modelos del proceso de escritura que dan la posibilidad de estudiar esta habilidad desde una visión diferente a la desarrollada hasta ahora.

Realizamos una revisión de los modelos teóricos explicativos acerca de la adquisición y el desarrollo de la escritura más relevantes. Existen varias propuestas al respecto: una de ellas son los modelos secuenciales o de etapas que sugieren que los niños pasan por una serie de estadios o fases cualitativamente diferentes en el aprendizaje de la escritura. La otra, se refiere a los modelos continuos que proponen que los niños en el desarrollo de la escritura, más que usar cierto tipo de información en puntos de tiempo específicos, usan una variedad de estrategias desde el comienzo. La siguiente propuesta se refiere al modelo teórico explicativo acerca del proceso de composición escrita que intenta explicar los procesos de la composición escrita novata y experta. Y la propuesta más actual se refiere a los modelos del proceso influidos por la perspectiva cognitivista y centrada en el estudio de la escritura como un proceso.

Los modelos tradicionales de producción textual escrita, como el de Hayes y Flower (1980) no pueden dar cuenta de los procesos que se ponen en juego en las primeras etapas de la adquisición de la escritura porque no señalan esos componentes. Berninger y

Amtmann (2003) reformulan el modelo de Hayes y Flower (1980) e incluyen los procesos de niveles inferiores que constituyen habilidades básicas para el aprendizaje. Estos investigadores establecen, dentro del proceso de escritura, dos componentes: transcripción y generación del texto. Este último consiste en traducir las ideas en representaciones lingüísticas; y la transcripción, en traducir esas representaciones en formas escritas. Desde este modelo se plantea que las habilidades de transcripción de niveles inferiores afectan a los procesos de composición de niveles superiores.

Además de profundizar en los procesos básicos implicados en la escritura mostramos algunos de los modelos más relevantes planteados en relación al acceso al léxico mencionando el modelo de Logogen de Morton (1980) y el modelo de Doble Ruta Ellis (1990). El modelo de doble ruta propone la existencia de dos rutas que parten del sistema semántico: la fonológica y la ortográfica. La primera es utilizada en la escritura de pseudopalabras, palabras no familiares y palabras irregulares; la segunda se utiliza en la producción de palabras familiares y regulares. La ruta fonológica establece una relación entre ortografía y fonología, mientras que, la ruta ortográfica compara la forma ortográfica de la palabra obtenida a través del análisis perceptivo, con las representaciones almacenadas en el léxico visual y la ruta fonológica. En cambio, el modelo de logogen es un modelo de acceso directo al léxico que admite que el contexto y la familiaridad pueden interferir en los procesos de reconocimiento de palabras. Los mecanismos responsables de la identificación de la palabra son multitud de detectores llamados logogenes que operan en paralelo cada vez que aparece la palabra.

En definitiva, las investigaciones realizadas muestran la escritura como una actividad que requiere muchas tareas diferentes y en la que intervienen multitud de procesos cognitivos y motores. De esta forma, la escritura aparece como un aprendizaje en

continua evolución y que requiere de una gran cantidad de elementos y destrezas. Como hemos visto, los investigadores han intentado con regularidad explicar el proceso de escritura. Aunque los diferentes modelos no pueden considerarse como equivalentes, es posible establecer una configuración general compatible con casi todos ellos, en los que la escritura se concibe como una actividad que incorporan elementos motrices y cognitivos aunque con diferente nomenclatura. Las funciones ejecutivas son necesarias para desarrollar las operaciones de evaluación en todos los niveles de representación y para coordinar estas operaciones cognitivas en el sistema de la lengua escrita. La coordinación eficiente del proceso de escritura es fundamental para la producción escrita de buena calidad. Durante todo el proceso se producen demandas considerables a la memoria de trabajo. La función ejecutiva y la memoria de trabajo coordinan los procesos de escritura.

Capítulo 2. HABILIDAD DE TRANSCRIPCIÓN DENTRO DEL PROCESO DE ESCRITURA

2.1. La habilidad de Transcripción: papel y lápiz vs. teclado.

Según la Real Academia Española de la Lengua transcribir es representar elementos fonéticos, fonológicos, léxicos o morfológicos de una lengua mediante un sistema de escritura. Se trata de un proceso cuyo objetivo es transformar las ideas en lenguaje visible (Mata, 2005). Recordemos que uno de los modelos más representativos en la actualidad es el propuesto por Berninger y Winn (2006). Según este modelo el proceso de transcripción comprende caligrafía, escritura al teclado y ortografía.

La transcripción abarca caligrafía y ortografía como herramientas necesarias para plasmar el lenguaje en un texto escrito. Esta base teórica ha sido apoyada por investigaciones que indican que la caligrafía y la ortografía son procesos distintos, pero correlacionados (Berninger, 2000). La transcripción se presenta como peldaño inicial dentro de los modelos de la escritura como vimos en el capítulo anterior. Los modelos basados en el proceso de escritura actuales incluyen habilidades de escritura inferiores en los que se contempla motricidad fina y recursos cognitivos aunque con diferente nomenclatura.

La transcripción implica elementos motores y cognitivos. Los patrones motores de escritura requieren del desarrollo de la memoria muscular. Para interiorizar los patrones motores necesarios para desarrollar las formas de las letras con papel y lápiz o para escribir al teclado los niños requieren de enseñanza directa y explícita, y de mucha práctica guiada.

Es necesario desarrollar asociaciones multisensoriales entre la imagen de las letras, su sonido y su nombre (Cox, 1992). Pero la transcripción implica también

elementos cognitivos como la recuperación, valoración y selección de representaciones gráficas y la producción y ejecución de códigos ortográficos (Delattre et al. 2006).

La capacidad de transcribir es especialmente importante durante el inicio del aprendizaje de la escritura, en los primeros años de la escuela, porque puede predecir la longitud y la calidad de las composiciones escritas en niveles educativos posteriores (Berninger, Abbott, Augsburger y García, 2009; Berninger, Cartwright, Yates y Swanson 1994; Graham, Berninger, Abbott, Abbott, y Whitaker, 1997). Con el paso del tiempo y la práctica reiterada, los recursos utilizados en el proceso de transcripción llegan a ser automatizados. Cuando la transcripción está automatizada puede desarrollarse rápidamente y ciertos recursos cognitivos quedan libres, de esta forma pueden ponerse en marcha procesos de escritura de orden superior (Berninger y Swansons, 1994).

La rapidez en la escritura es importante porque explica una proporción significativa de la varianza de la composición escrita (Graham, 1997). Si la transcripción de los niños es muy lenta pueden no ser capaces de retener sus ideas, olvidando lo que querían plasmar en el texto antes de escribirlo. Las dificultades con las habilidades de transcripción pueden producir que se minimicen el uso de otros procesos superiores de escritura como son la planificación y la revisión (McCutchen, 2006).

Así, la transcripción dentro del proceso de escritura se presenta como la habilidad que más afecta a los niveles superiores de escritura. Un estudio transversal desarrollado en habla inglesa con 900 estudiantes de Educación Primaria investigó la memoria de trabajo, la transcripción y calidad de la composición escrita. Los resultados indicaron que la memoria de trabajo explica un porcentaje menor de la varianza de un texto escrito que la habilidad de transcripción (Berninger, 1999).

En definitiva, la fluidez y automaticidad de las habilidades de transcripción va a tener un impacto significativo en el desempeño de la escritura de los alumnos. El proceso de transcripción es importante en las primeras etapas del proceso educativo. Los problemas en la escritura pueden ser tratados eficazmente durante los primeros años de escolaridad con instrucción especializada en transcripción provocando mejoras en la composición escrita. La intervención temprana de los problemas de transcripción previene problemas más graves de escritura en etapas escolares posteriores (Berninger y Amtmann, 2003).

2.1.1. Caligrafía.

El término caligrafía se refiere a la producción de escritura utilizando signos para la formación de las letras y palabras. Es una habilidad que requiere del control de los movimientos de la mano y los dedos. La caligrafía es una actividad humana compleja que implica una mezcla de componentes cognitivos, kinestésica, y perceptivo-motores (Reisman, 1993). Es a menudo considerada una habilidad de bajo nivel que se domina a partir de los primeros niveles de educación primaria. Existen dos tipos de movimientos involucrados en el proceso caligráfico: los movimientos que son responsables de la producción de las formas de las letras y los que determinan la disposición espacial de los caracteres en la página.

Sin embargo, varios estudios han investigado el papel de la caligrafía en la escritura. Han determinado que la caligrafía está lejos de ser un acto puramente motor puesto que están implicados procesos de memoria, como por ejemplo, el recuerdo de las formas de las letras. Es necesario desarrollar una integración entre las habilidades motoras y cognitivas para desarrollar automaticidad a la hora de escribir. Ciertos conocimientos relacionados con representaciones gráficas deben ser integrados con las

demandas motoras de escritura con el objetivo de producir letras y palabras. En otras palabras, es necesario desarrollar la capacidad de rescatar de nuestra memoria las formas de las letras para escribirlas con eficiencia sin necesidad de atención plena. Por lo tanto, para escribir letras, palabras y frases, los estudiantes necesitan integrar sus habilidades motoras y la información gráfica (Berninger y Graham, 1998).

2.1.1.1 Tipo de Letra.

Los patrones motores de escritura varían dependiendo del tipo de letra utilizada. Hay dos tipos principales de letra: manuscrita (también denominada letra tipo scrip, de imprenta o letra de molde) cursiva (o ligada).

La letra de tipo manuscrita (scrip, de imprenta o letra de molde) se caracteriza por tener rasgos rectos, verticales y horizontales. La mayoría de las letras se pueden crear combinando líneas rectas, círculos o semicírculos. Los alumnos suelen comenzar a aprender a desarrollar estas formas geométricas (líneas rectas y círculos) desde la Educación Infantil. Esto supone un buen entrenamiento para posteriormente comenzar a aprender a escribir con letra manuscrita (ver figura 2.1). Otra ventaja es que los niños aprenden las formas de las letras que necesitan reconocer durante la lectura ya que la mayoría de libros utilizan letra manuscrita. Ver los mismos símbolos en la escritura y la lectura reduce la confusión entre ambos procesos (Berninger y Wolf, 2009). Además, con la incorporación de las nuevas tecnologías a la escuela la letra de tipo manuscrita toma mayor relevancia ya que los teclados de ordenador y los textos informáticos contienen este tipo de letra.

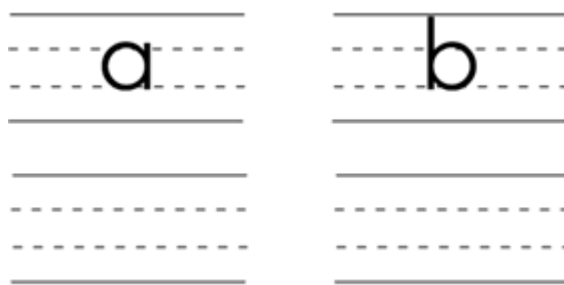


Figura 2.1: Ejemplos de letra manuscrita.

Por otra parte, la letra de tipo cursiva (o ligada) se caracteriza por la inclinación de su trazo y por poseer rasgos más detallados (ver figura 2.2). Los trazos de la letra cursiva pueden incluir las denominadas curvas francesas (Bell, 1968). Los estudiantes de Educación Infantil suelen trabajar el desarrollo de bucles de escritura (líneas con diferentes tipos de curvaturas).

Esta práctica puede suponer una buena preparación para aprender a escribir con este tipo de letra. La letra cursiva tiene la ventaja de que puede ser escrita sin levantar el lápiz del papel. Escribir utilizando un tipo de letra de trazos continuos puede resultar beneficioso para la fluidez puesto que los niños levantan el lápiz del papel menos veces. Con esto, se reducen las posibilidades de desarrollar inversiones u omisión de trazos. Además, tiene la ventaja de que todas letras comienzan a escribirse en el mismo lugar de la línea base (Cox, 1992).

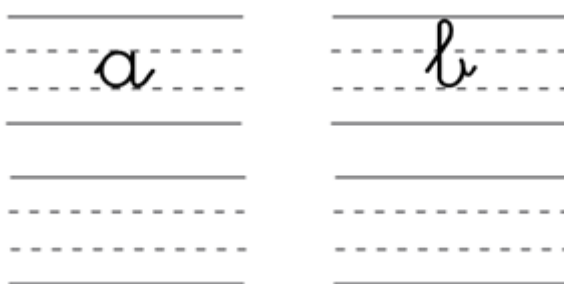


Figura 2.2: Ejemplos de letra cursiva.

Existe un debate sobre qué tipo de letra es mejor utilizar para comenzar la enseñanza de la escritura pero no se ha llegado a un consenso. Los defensores de la letra manuscrita argumentan que es una letra más sencilla y fácil de enseñar. Otros alegan que es igual o más compleja de enseñar que la letra cursiva (Lehman, 1980). Hildreth (1945) llevó a cabo un experimento que demostró que los alumnos poseen mayor facilidad para realizar trazos independientes que trazos continuos. Ha habido intentos de desarrollar nuevos alfabetos para facilitar la transición de manuscrita a cursiva. Trap-Porter, Cooper, Hill, Swisher y Lanunziata (1984) compararon muestras de escritura de alumnos que aprendieron a escribir utilizando un nuevo alfabeto de trazos continuos y otros que aprendieron a escribir con un alfabeto de trazos independientes. Los resultados muestran la inexistencia de diferencias.

Tradicionalmente, en Norte-América la enseñanza de la letra manuscrita ha precedido a la de letra cursiva y la transición de manuscrita a cursiva se hace normalmente entre el segundo y el tercer curso (Trap-Porter, Gladden, Hill y Cooper, 1983). En estudios realizados por Cutler y Graham (2008) en las escuelas norteamericanas la mayoría de los profesores (87%) cree que la instrucción basada en la letra manuscrita debe empezar en la guardería y el 10% en el primer grado. En contraste, la mayoría de los maestros opinaba que la instrucción con letra cursiva enlazada debería comenzar en el segundo curso (48%) o en tercero (45%). En cambio, en el estudio realizado en la Comunidad Autónoma de Canarias con el profesorado de los primeros cursos de primaria (Jiménez, 2013b), un porcentaje elevado del profesorado (82%) dice utilizar la letra cursiva enlazada en los primeros cursos siendo mucho menos frecuente el uso de letra manuscrita.

Gray (1930), analizando los movimientos en la escritura de palabras con letra manuscrita y cursiva, encontró que había diferencias en la velocidad: las palabras con letra cursiva se realizaban más rápido que las palabras con letra manuscrita. No hay que olvidar que para escribir palabras puede ser necesario incorporar conectores o no, dependiendo del tipo de letra utilizada. La letra manuscrita nunca se enlaza para formar palabras ya que carece de conectores. La letra cursiva se caracteriza por la continuidad de sus trazos porque todas las letras tienen conectores para unirse entre sí, por lo tanto, las palabras pueden escribirse sin levantar el lápiz del papel.

Morales et al. (2014) llevaron a cabo un estudio con estudiantes de primero, segundo y tercero de educación primaria comparando los resultados de la copia de letras aisladas con ambos tipos de formato: manuscrita y cursiva. Se observó un efecto de superioridad al escribir con letra manuscrita en fluidez (rapidez). Sin embargo, los resultados no son concluyentes en cuanto a la exactitud (legibilidad). Los autores sugieren que todos estos hallazgos hay que tomarlos con cautela puesto que este patrón de resultados puede variar a la hora de escribir palabras. Es decir, los resultados encontrados pueden ser diferentes dependiendo de si se analiza la escritura de letras aisladas o de palabras, o también según el tipo de tarea de escritura. Esto se debe a que las palabras pueden ser escritas sin levantar el lápiz del papel con letra cursiva.

2.1.1.2. Legibilidad.

Hay una gran lista de atributos que contribuyen significativamente a la legibilidad del texto: precisión, pulcritud, nitidez, formación de las letras, uniformidad del trazo, tamaño de las letras, espacio entre palabras, estabilidad o firmeza de las letras, alineación, ligereza o pesadez en el trazo, tipo de letra, el tipo de escritor (género), tarea asignada y tipo de valoración de las anteriores variables por parte del lector

(Rosenblum, Weiss y Parush, 2003). Asimismo, existe una gran cantidad de diferencias en cómo ha sido valorada la legibilidad a lo largo de los estudios. Por ejemplo, Ziviani y Elkins (1984) utilizan una clasificación de la exactitud de las letras (trazos), el espaciado, la alineación y el tamaño.

Por su parte, Graham, Struck, Santoro y Berninger (2006) analizaron el espaciado, la alineación, la inclinación, las inversiones, la adición y omisión de trazos y las letras omitidas. Encontraron que existe evidencia significativa entre los buenos y malos escritores en todas las áreas evaluadas menos en una: la inclinación. También se concluyó que la legibilidad temprana de la escritura se ve afectada por las variaciones en el procesamiento a nivel de la programación motora, pensar dónde colocar la letra y el establecimiento de parámetros para la ejecución de la programación motora.

En definitiva, los aspectos que juegan un papel relevante en este sentido son las variaciones en los programas motores, la planificación del lugar dónde se colocan las letras y el establecimiento de parámetros para la ejecución de los programas motores. Un estudio de Graham, Berninger y Weintraub (2001) evaluó la escritura de las letras del alfabeto de memoria en alumnos de primero a tercer grado. Tres variables fueron predictoras de la legibilidad: rotaciones, formación correcta y que la letra estuviera completa (que tuviera todas sus partes). Igualmente, descubrieron que un pequeño número de letras cuentan con una larga proporción de ilegibilidades: “q”, “z”, “g”, “u”, “n”, “k”, “j” e “y”.

Principalmente las investigaciones sobre la legibilidad de la escritura se han desarrollado con niños de entre segundo y sexto grado. Algunas investigaciones afirman que la legibilidad mejora en cada uno de estos niveles escolares (Hamstra-Bletz y Blote, 1993), en particular a través de tercero y cuarto grado. Sin embargo, otros estudios no

encuentran tal relación (Graham et al., 2001). Graham (1986) ha sugerido que esta discrepancia es producto de las diferentes formas de valorar la escritura a través de los estudios. Lo que si se ha demostrado es que las niñas son mejores en legibilidad que los niños. En un estudio desarrollado por Ziviani, y Watson-Will (1998) las puntuaciones medias de las niñas fueron mayores que las de los niños en esta habilidad.

2.1.1.3. Velocidad.

En el año 2001 Graham y sus colaboradores señalaron que era sorprendente que sólo un total de cuatro estudios hayan centrado su atención en examinar la velocidad de escritura desde los años 80 (número de letras escritas en un determinado tiempo). A partir de ese momento los estudios sobre la velocidad de la escritura se incrementaron y perfeccionaron. Estudiar la velocidad es importante puesto que si la escritura es muy lenta los niños pueden utilizar todos sus recursos en la producción caligráfica y descuidar otros aspectos de la escritura como por ejemplo la ortografía y o la creatividad en la producción textual. Los estudiantes que tienen dificultades en las demandas motoras de la escritura son propensos a tener dificultades en otros aspectos de la escritura.

La velocidad en la escritura explica una proporción significativa de la varianza en la composición escrita (Graham et al., 1997). Esto se debe a que cuando la escritura se automatiza se liberan recursos cognitivos. Estos recursos pueden ser utilizados por procesos de alto nivel, como la generación de ideas o la selección del vocabulario (Berninger y Swanson, 1994). La automaticidad en la escritura se refiere al hecho de que existen procesos que se ejecutan rápidamente y con un mínimo esfuerzo consciente (Tucha, Tucha, y Lange, 2008).

La escritura es una tarea que al principio requiere control de la atención, pero se convierte en automática con la práctica (Sassoon, 1993). Las habilidades de escritura en general y, particularmente, la fluidez, mejoran con la edad y la escolaridad (Graham y Harris, 2000). La velocidad de escritura de los niños se incrementa de un curso a otro, pero la relación entre el grado y la velocidad no es lineal. Para los alumnos de primero a cuarto grado el ritmo de desarrollo es constante. Sin embargo, en cuarto y quinto la tasa de incremento es más lenta (Graham et al., 2001).

La falta de automaticidad en la escritura de letras también puede afectar a la ortografía. Kim, AlOtaiba, Puranik, Folsom y Gruelich (2013) estudiaron la fluidez en la escritura de letras, el conocimiento alfabético y la ortografía en niños de Educación Infantil. Sus resultados mostraron que la fluidez en la escritura de letras estaba relacionada con la ortografía (mostrando el papel de esta habilidad como predictora de la ortografía).

2.1.1.4. Relación entre velocidad y legibilidad de escritura.

No está clara cuál es la relación entre la rapidez y la legibilidad. En investigaciones desarrolladas por Sovik y Arntzen (1991) y Graham, Weintraub y Berninger (1998) se observó una correlación negativa entre estas dos variables. Es decir, cuando los estudiantes escribían con mayor rapidez su legibilidad se veía comprometida y viceversa. Los resultados obtenidos por Parush, Lifshitz, Yochman y Weintraub (2010) sugieren que la velocidad de escritura y legibilidad global, son construcciones independientes.

Blote y Hamstra-Bletz (1991) argumentan que la relación entre legibilidad y rapidez puede no ser lineal. Encontraron que los niños de segundo grado de Educación Primaria con escritura más lenta tuvieron mejor forma de letra que los escritores

rápidos, pero su escritura era más irregular con respecto al tamaño y la alineación. En tercero los escritores rápidos y lentos fueron similares en cuanto a forma de la letra. En grados de educación superiores, los escritores rápidos y lentos puntuaban mal en la forma. Esto sugiere que existe variación en la competencia de esta habilidad pero no está claro en qué sentido.

En un estudio desarrollado por Graham et al. (1998) se observó que cuando pedían a los niños que escribieran con rapidez, su legibilidad se veía comprometida. Sin embargo, estos autores argumentaron que la rapidez y la legibilidad pueden estar influidas por el tipo de instrucción. Es necesario decir a los niños que deben escribir rápido y bien para que ninguna de estas dos variables se vea comprometida.

2.1.2. Ortografía.

Llamamos ortografía al conjunto de normas que regulan la escritura de una lengua. Asimismo se define como el estudio de la naturaleza y utilización de los símbolos en un sistema de escritura. La actividad ortográfica consiste en la actividad lingüística y cognitiva que realiza un sujeto con la finalidad de usar correctamente las unidades gráficas de una lengua que permiten plasmar por escrito un mensaje. La esencia de la actividad ortográfica radica en cómo utiliza cognitivamente un individuo el sistema gráfico de la lengua (Pujol, 2000).

Al aprender a escribir uno de los procesos que más preocupan a los educadores es precisamente el que está relacionado con la capacidad de ortografía. La presencia de las dificultades con la ortografía puede afectar a la redacción de diversas formas (Jiménez y Muñetón-Ayala, 2002). Por ejemplo, una palabra que se escribe de forma incorrecta puede dificultar la comprensión del lector del mensaje escrito. La incorrecta ortografía también puede influir en la percepción de los maestros sobre el nivel del

estudiante como escritor porque la evaluación de la calidad de su escritura puede estar determinada en gran medida por la presencia de errores de ortografía (Marshall y Powers, 1969). El conocimiento ortográfico también influye en los procesos de construcción sintáctica y la planificación de la escritura porque si prestamos mucha atención a cómo se escribe una palabra nos olvidamos de las ideas que estamos organizando y planificando en la memoria de trabajo (Graham, Harris y Fink-Chorzempa, 2002).

Tener buena ortografía es una expresión que significa reproducir con precisión y en el orden apropiado las letras que componen una palabra. Es un logro que implica que el niño haya desarrollado las habilidades de: discriminar las letras, desarrollar la memoria visual y auditiva, dominar las secuencias silábicas y analizar y sintetizar las estructuras gráficas. Es necesario desarrollar una integración entre los mecanismos motrices (mano), visuales (ojo) y cognitivos (pensamiento) para seleccionar y producir las formas de cada letra y combinarlas para formar palabras. Implica también que el niño haya desarrollado la capacidad de seleccionar la ortografía correcta, según sean el contexto de la oración y su noción gramatical implícita (Condemarín y Chadwick, 1990).

La presencia de dificultades en la ortografía puede afectar a la escritura de varias formas: puede interferir en la comprensión del mensaje y en la visión que tiene el profesor del alumno (Jiménez y Muñetón-Ayala, 2002). Los conocimientos ortográficos también pueden afectar a los procesos de construcción sintáctica y planificación de la escritura porque si se pone especial atención en cómo escribir una palabra (correctamente, desde el punto de vista ortográfico) se pueden olvidar las ideas que se están organizando y planificando en la memoria de trabajo (Graham, Harris y Fink-

Chorzempa, 2002). A edades tempranas las habilidades ortográficas involucradas en la escritura tienen un efecto significativo en su habilidad para la generación de textos (Jones y Christensen, 1999).

Hay que tener en cuenta que los problemas ortográficos en la escritura han sido siempre motivo de preocupación entre los educadores. Muchos alumnos acceden a la educación secundaria con dificultades en la escritura debido a las numerosas faltas de ortografía. Este problema afecta al currículo académico de los estudiantes y, en el futuro, a su desempeño profesional. Se sabe que conocer tanto el nombre de las letras como los sonidos que representan predice el desarrollo ortográfico (Bruck, Genesee y Caravolas, 1997).

A su vez, los conocimientos ortográficos también pueden afectar a los procesos de construcción sintáctica y planificación de la escritura porque si se pone especial atención en cómo escribir una palabra se pueden olvidar las ideas que se están organizando y planificando en la memoria de trabajo (Graham , Harris y Fink-Chorzempa,2002).

2.1.2.1. Ortografía española.

El idioma español tiene una ortografía transparente compuesta por 24 grafemas (5 vocales y 19 consonantes) que representan un único sonido. Existen excepciones con las letras “c”, “g” y “r”: la “c” es pronunciada con una /k/ cuando va seguida por las vocales “a”, “o” y “u”; o se pronunciada como /s/ cuando va seguida por las vocales “e” o “i”. La “g” es pronunciada como una /g/ cuando va seguida por las vocales “a”, “o” y “u”; y como /x/ cuando va seguida por las vocales “e” o “i”. La “r” es pronunciada

como una /r/ cuando aparece al principio de la palabra o cuando aparece después de las letras “l”, “n” o “s”.

Los problemas de ortografía ocurren cuando los niños deben escribir sonidos que pertenecen a dos o más grafemas. Por ejemplo, /b/ puede ser escrito “b” o “v”, igual sucede con “c”, “z”, “s”, “y”, “g”, “qu” y “ll” que dependiendo del contexto lingüístico y la región geográfica se pronuncian igual o diferente (la palabra /kasa/ que puede ser escrita como “caza”, “kaza”, “casa”). En resumen, en español la correspondencia entre grafema y fonema es casi total, puesto que cada signo escrito se corresponde con un sonido. Sin embargo, en el caso de la correspondencia fonema a grafema existe falta de consistencia en muchos de los grafemas que han sido descritos anteriormente.

La ortografía se puede definir como el producto de la transformación de los códigos fonológicos en representaciones ortográficas (Olson, Forsberg y Wise, 1994). La mayor parte de los estudios sobre ortografía se han llevado a cabo en lengua inglesa. Estos estudios han mostrado que entre los 6 y 7 años de edad, los niños aprenden las reglas de conversión fonema-grafema y comienzan a almacenar las representaciones que conforman el léxico ortográfico (Bourassa y Treiman, 2001; Caravolas, 2004). Una vez que las representaciones se aprenden, se automatiza la escritura y se tiene un acceso más rápido a los códigos ortográficos que se recuperan del almacén léxico.

Los niños que aprenden la escritura en ortografías transparentes parecen seguir el mismo patrón evolutivo que los niños de habla inglesa. La principal diferencia es la rapidez con la cual adquieren el código alfabético. Los niños adquieren las habilidades ortográficas más tempranamente cuando hay mayor transparencia en las correspondencias fonema-grafema, pero no ocurre del mismo modo en ortografías más

opacas donde las habilidades ortográficas se desarrolla más lentamente (Defior, Jiménez-Fernández y Serrano, 2009).

Sánchez, Diuk, Borzone, y Ferroni (2009), analizaron la adquisición de estrategias de escritura de palabras, en niños de habla hispana, durante los dos primeros años de educación primaria. Demuestra que las estrategias fonológicas son relevantes para empezar a adquirir la ortografía. Los mecanismos léxicos aparecen después y son adquiridos gradualmente.

2.1.2.2. Investigaciones sobre ortografía.

Recordemos que según el modelo de doble ruta explicado en el capítulo anterior las palabras pueden ser escritas a través de dos rutas posibles, la ruta fonológica y la ruta ortográfica (Ellis, 1990).

La ruta fonológica, indirecta o no léxica analiza y descompone la palabra en los fonemas que la forman y después utiliza las reglas de conversión fonema grafema para codificar cada fonema con el signo gráfico que lo representa. Esta vía es fundamental para aprender a escribir y para la correcta escritura de pseudopalabras y palabras infrecuentes. Por tanto el buen uso de esta ruta aseguraría el éxito en la escritura en lenguas transparentes, pero en el caso de las lenguas semitransparentes como el español, y más aún, en las lenguas opacas como el inglés, sería insuficiente para escribir correctamente.

La ruta ortográfica, directa, visual o léxica es la que utilizamos para escribir palabras, que tenemos almacenadas en nuestro almacén léxico ortográfico o grafémico, de forma directa. Para tener almacenada la representación ortográfica de una palabra es necesario haberla escrito anteriormente, por lo que un escritor experto tendrá más

palabras almacenadas en su léxico ortográfico que un escritor novato. Esta vía es fundamental para la correcta escritura de palabras con ortografía arbitraria, de palabras irregulares y para la diferenciación entre homófonas, ya que no utiliza las reglas de conversión fonema grafema para la escritura de palabras sino que accede directamente a la forma ortográfica de una palabra previamente almacenada.

Existen investigaciones, utilizando dictados con ortografías transparentes, que demuestran el uso de las dos rutas de escritura. Hay que tener en cuenta que la escritura de las palabras a través de un dictado involucra procesos centrales que comprenden la recuperación, valoración y selección de representaciones gráficas. Por lo tanto, la tarea de escritura de palabras al dictado se presenta como un buen elemento para estudiar la ortografía. Por esta razón, Valle (1989) dictó palabras (regulares e irregulares) a niños españoles de segundo, cuarto y octavo curso encontrando que los errores de escritura reflejaban el uso de ambas rutas.

Cuetos (1993), por su parte, realizó una investigación cuyo objetivo principal era examinar la existencia de *priming* léxico. A las palabras que contienen fonemas cuya escritura admite más de un grafema las denominan no consistentes y aquellas en las que no existe ninguno de estos fonemas las llaman consistentes. El razonamiento fue el siguiente: si los sujetos relacionan las palabras nuevas con otras para las que tienen representación léxica usan la ruta ortográfica; pero si no la relacionan con otra palabra indica que utilizan la ruta fonológica. Los hallazgos confirmaron la existencia de las dos rutas en la escritura del español. Además, la ausencia de interacción estadística entre las dos variables implica que actúan independientemente.

Contamos con otro estudio en español que se ha centrado en analizar la evolución de la escritura de palabras de ortografía arbitraria (Jiménez, et al., 2008). Este

estudio afirma que a lo largo del primer ciclo de Educación Primaria se produce la adquisición de la ortografía no reglada y a partir del cuarto curso de educación primaria los estudiantes comienzan a adquirir y dominar el uso de reglas ortográficas. Es decir, hasta tercero el alumnado español utiliza predominantemente el procedimiento fonológico en la escritura, usando los mecanismos de conversión fonema-grafema, pasando luego a usar el conocimiento de reglas ortográficas a partir del cuarto curso.

2.1.2.3. Niveles de profundidad del código ortográfico.

En italiano, Barry y De Bastiani (1997) realizaron un trabajo similar donde se evidencia la existencia de las dos rutas. Sin embargo, los resultados hallados los llevan a sugerir que la profundidad ortográfica determina los procesos cognitivos relacionados con la escritura. A diferencia del español, en el italiano existe una mayor correspondencia de fonema-grafema. Sólo hay tres casos de inconsistencia.

En esta línea, Carrillo, Alegría y Marín (2012) han demostrado recientemente que el desarrollo léxico de los españoles en sus primeros años de aprendizaje de la escritura es mucho más acelerado que el de los escolares francófonos. La explicación que sugieren para este fenómeno es precisamente la sencillez del código ortográfico español frente al francés que resulta más complejo, opaco y con frecuentes excepciones.

En este sentido, la hipótesis de la profundidad ortográfica de Frost (2005) postula que el desarrollo del léxico ortográfico y la escritura por ruta directa está más avanzado en aquellas lenguas donde existe un sistema ortográfico más opaco en comparación con aquellos en los que el sistema es más transparente. La razón principal de esta propuesta es que en los sistemas transparentes el uso de las reglas ortográficas es suficiente para acceder a la pronunciación y significado de las palabras, mientras que en

opacas habrá un uso intensivo de la información ortográfica léxica en el desempeño de la función escrita.

Defior et al. (2009) también han investigado como las complejidades del código ortográfico del español influyen en la escritura. Para ello evaluaron 208 niños de primero a cuarto curso realizando dos tipos de dictados (palabras y pseudopalabras). Se quería examinar la capacidad de escribir la palabra cuando: uno de los fonemas estaba compuesto por dos grafemas (dígrafos: ch, ll, qu, gu, y rr); la transcripción del fonema consonántico depende del sonido de la vocal acompañante (efecto contextual); la transcripción del fonema depende de su posición en la palabra (efecto de la posición); las palabras contienen un fonema que puede ser representado por dos o más grafemas sin ningún tipo de norma que determina qué grafema corresponde (inconsistencia); las palabras poseen acentos o tildes. Los resultados mostraron que los niños desde muy temprana edad adquieren el dominio de la escritura de las palabras que están sujetas a reglas fonológicas como: dígrafos, efecto contextual y efecto de la posición. Sin embargo, presentaron mayores dificultades para escribir palabras con inconsistencias y para hacer uso de las tildes. Los niños difícilmente alcanzan esta habilidad en un 50 % en cuarto curso, lo cual supone un retraso atendiendo a los contenidos curriculares españoles.

2.1.2.4. Buffer grafémico.

Existe un acuerdo generalizado sobre la necesidad de que exista un almacén grafémico dentro del sistema cognitivo que aloje el producto (representación gráfica) de las dos rutas anteriormente mencionadas. Este almacén es un sistema de memoria de trabajo cuyo objetivo es mantener activa la representación ortográfica de las palabras para que puedan desarrollarse su escritura. En otras palabras, hay un componente

cognitivo llamado buffer grafémico el cual es definido como un almacén de memoria de trabajo temporal para los grafemas antes de su conversión en letras o palabras (Caramazza, Miceli, Villa y Romani, 1987). Es un lugar donde es activado y coordinado el proceso de escritura y donde la representación de lo que se desea escribir es construida y actualizada.

Domínguez y Álvarez (2010) sugieren que el formato de las unidades de representación almacenadas en el buffer grafémico responde a un formato silábico en español. Los procesos lingüísticos relacionados con la programación de la palabra que se va a escribir no están del todo terminados cuando empiezan los programas motores. Kandel y Valdois (2006) encontraron que niños de entre 6 y 12 años tardaban más en escribir la primera letra de la segunda sílaba en comparación con otras letras de la palabra. Este resultado parece indicar que los movimientos destinados a escribir la segunda sílaba eran programados durante la ejecución de su primera sílaba, enlenteciendo la segunda.

En definitiva, parece que los procesos cognitivos relacionados con la escritura no exactamente simultáneo a los movimientos de la mano (Delattre et al., 2006). Esto implica que los procesos cognitivos no están del todo terminados cuando empezamos a escribir. Esto se hace visible investigando el movimiento de la mano en la escritura (Afonso y Álvarez, 2009).

2.1.3. Escritura con teclado de ordenador.

El impacto de las nuevas tecnologías en la escritura comienza a ser materia de estudio debido a su gran impacto a nivel social y cognitivo. La escritura es en sí misma una tecnología: una combinación de sistemas de símbolos y métodos de producción que hacen posible la durabilidad de la representación del lenguaje. El desarrollo de la

escritura ha variado a lo largo de los tiempos posibilitando el desarrollo humano. Las nuevas formas de tecnología producen nuevas formas de escritura. Así se desarrollan nuevas habilidades cognitivas y de interacción social. Pero los efectos de la tecnología sobre el ser humano dependen de las interacciones que se den entre el contexto social y el uso que le dé el individuo (MacArthur, 2006).

Hace más de dos décadas, Logan (1986) predijo que la tecnología informática aumentaría la alfabetización. Y no sólo la ha aumentado sino que además ha provocado que se desarrollen cambios en los sistemas educativos. En el caso de la escritura hemos visto como día a día los teclados de los ordenadores han entrado a formar parte de las escuelas.

2.1.3.1. Teclado QWERTY.

El teclado que normalmente utilizamos para escribir con ordenador se denomina QWERTY y es la distribución de teclado más común. Fue diseñado y patentado por Sholes en 1868. Su nombre proviene de las primeras seis letras de su fila superior de teclas.

La distribución QWERTY se diseñó con el propósito de lograr que las personas escribieran más rápido distribuyendo las letras de tal forma que se puedan usar las dos manos para escribir. En este teclado, según la técnica de mecanografía más difundida, en posición de reposo, cuatro dedos de cada mano se colocan sobre la fila central de teclas. Para poder encontrar esta posición sin tener que mirar el teclado, las teclas correspondientes a los dedos índices de cada mano (F y J) suelen tener algún rasgo distintivo al tacto. El teclado QWERTY tiene versiones para diferentes lenguas. Hay países, como Alemania, que intercambian la tecla "Y" y la tecla "Z", con lo que se convierte en teclado QWERTZ. En Francia y Bélgica hay más cambios y las primeras 6

teclas alfabéticas pueden tener la secuencia AZERTY. En la disposición española e hispanoamericana se incluye la letra "Ñ" justo a la derecha de la "L".

2.1.3.2. Ventajas e inconvenientes del uso del teclado.

Ahora que los ordenadores están enormemente disponibles en casa o en la escuela, la transcripción no sólo se desarrolla con lápiz o bolígrafo. Los teclados de los ordenadores también pueden usarse para transcribir. Los teclados proporcionan una serie de ventajas a los estudiantes a la hora de desarrollar el lenguaje escrito: suprimen problemas de legibilidad, corrigen errores ortográficos y ahorran tiempo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que enseñar a escribir a través del teclado de ordenador requiere de instrucción sistemática explícita, complementaria con la tradicional, que debe incluir conocimientos específicos sobre la escritura con teclado. Investigaciones recientes advierten que el teclado no es fácil de dominar y hacen hincapié en la necesidad de una instrucción explícita (Freeman, MacKinnon y Miller 2005). Las actividades motoras son menos complejas en un teclado pero es necesario desarrollar habilidades motrices de sucesión y rapidez con los dedos.

No obstante, el uso del teclado de ordenador también puede suponer inconvenientes. No hay que olvidar que las mismas habilidades de procesamiento cognitivo que interfieren con el aprendizaje de la escritura mediante papel y lápiz podrían interferir también cuando el aprendizaje se realiza a través del ordenador (Berninger et al., 2009). La escritura no depende exclusivamente de las actividades motoras. Las dificultades con los aspectos cognitivos de la escritura se pueden manifestar con el teclado. A pesar de todo, MacArthur (2006) y Graham y Perin (2007) afirman que los ordenadores pueden ser beneficiosos para el desarrollo de la escritura cuando se combinan con instrucción y estrategias de escritura. Abbott y Berninger

(1993) evaluaron una muestra de 600 niños de 1° a 6° grado de Educación Primaria. Encontraron que la habilidad de escritura con papel y lápiz depende menos de la motricidad fina que de la codificación ortográfica. Llegaron a la conclusión de que una mala fluidez en la escritura de letras era más probable que se debiera a un mal conocimiento de las letras que a dificultades motoras. Por lo tanto, las herramientas utilizadas para la escritura tendrían menos peso que los conocimientos sobre las letras.

Un inconveniente que puede existir también a la hora de enseñar a escribir con teclado de ordenador es el siguiente. King (2005) teorizó que algunos estudiantes con problemas podrían tener dificultades al memorizar la disposición del teclado informático porque están intentando sobreponer un nuevo orden alfabético (asdf) sobre el aprendizaje original (abcd). Además, el corrector ortográfico puede no reconocer los errores de escritura de muchos estudiantes con problemas porque su escritura puede alejarse mucho de la escritura convencional.

Hoy en día los niños escriben al teclado de forma regular en el aula y en el hogar, lo que hace que el teclado sea cada vez más interesante para investigar. Dauite (1985) propuso que la escritura con teclado libera recursos de memoria que pueden ser utilizados por procesos de escritura de más alto nivel, eliminando la carga motriz de la escritura con lápiz. Pese a todo, aún no está claro si el teclado producirá mejores o peores resultados que la escritura con papel y lápiz en las primeras etapas del sistema educativo.

2.1.3.3. Desarrollo de la transcripción con teclado de ordenador.

La habilidad de transcripción ha sido estudiada también utilizando el teclado de los ordenadores en los primeros cursos de la educación primaria. Es posible que existan

diferencias entre ambas modalidades de transcripción puesto que, como sugiere Ardila (2004), en la transcripción utilizando teclado intervienen además del área motor suplementaria otras zonas cerebrales como el cuerpo calloso para coordinar los movimientos de los dedos de las dos manos o el hipocampo para recordar la posición de las letras en el teclado. Los estudios que comparan ambos métodos de escritura arrojan resultados contradictorios.

Existen investigaciones que comparan la escritura con teclado de ordenador y la escritura con papel y lápiz. Por ejemplo, Berninger et al. (2009) compararon estudiantes de 2º, 4º y 6º en la tarea de escritura de letras del alfabeto con lápiz o con teclado y observaron lo siguiente: los niños de 2º grado produjeron más letras del alfabeto en orden correcto en los primeros 15 segundos con el teclado, pero necesitaron más tiempo para producir las 26 letras. Del mismo modo, los alumnos de 4º y 6º grado también produjeron más letras correctas en el orden alfabético en los primeros 15 segundos con el teclado, pero a diferencia de los alumnos de 2º, necesitaron menos tiempo para producir las 26 letras del alfabeto con teclado. Sin embargo, tardaron más tiempo en escribir oraciones y redacción con el teclado.

Una investigación desarrollada por Connelly, Gee y Walsh (2007) encontró que la copia de frases con lápiz fue más rápida que con teclado en estudiantes de 1º a 6º de Educación Primaria. Los autores atribuyeron este resultado a que los niños tienen más experiencia en la escritura con bolígrafos y lápices. El teclado de ordenador aunque está disponible, no se utiliza tan a menudo en el aula. Otra investigación ha mostrado que los niños escriben más, más rápido, elaboran construcciones más complejas y expresan más ideas cuando escriben con lápiz que con teclado (Richards, et al., 2009). Es posible que este hallazgo se explique por la misma razón anteriormente descrita, porque tienen más

experiencia escribiendo con papel y lápiz. Cunningham y Stanovich (1990) investigaron la escritura con lápiz y con teclado en alumnado con desarrollo normal a mitad y al final de primer grado. Los resultados indicaron que la modalidad de papel y lápiz tiene ventaja sobre la modalidad de teclado. Sin embargo, no se encontraron diferencias entre el lápiz y el teclado en una réplica de este estudio realizado por Vaughn, Shumm y Gordon (1992).

Al estudiar la ortografía los resultados vuelven a ver contradictorios. Dauite (1986) postula que la escritura con teclado puede ser beneficiosa puesto que elimina la carga motriz de la escritura a mano, esto también puede afectar a la ortografía. Los teclados de los ordenadores son una opción viable para la evaluación de la ortografía. Los niños pueden localizar las letras en el teclado facilitando los componentes motrices del proceso (Masterson y Apel, 2006). En este sentido, Masterson y Apel (2006) examinaron si la ortografía de los niños de 2º a 6º grado de Educación Primaria se ve afectada por la modalidad de escritura. Los resultados mostraron que los niños escriben igualmente bien con lápiz que con teclado, independientemente del nivel de complejidad lingüística de las palabras. Los autores sugieren que la ortografía utiliza las representaciones léxicas almacenados en la memoria a largo plazo y que la participación motora no es relevante en esta habilidad.

En resumen, la caligrafía y el tecleo son habilidades de bajo nivel que conllevan demandas cognitivas similares (como sería el conocimiento de las letras), pero son diferentes a nivel motor. Lo que no sabemos es cómo afecta esto exactamente al proceso de escritura. Actualmente, la habilidad de transcripción con papel y lápiz es adquirida de forma temprana en el sistema educativo. Caligrafía, ortografía y composición escrita siguen un curso evolutivo que se puede dividir en diferentes etapas (Berninger, et al.,

2006). En cuanto al teclado, muchos investigadores están de acuerdo en comenzar a incluirlo en la enseñanza a los 10 o 12 años (Rogers y Case-Smith, 2002; Stevenson y Just, 2014). Sin embargo, otros investigadores han sugerido que los niños pueden beneficiarse del uso del teclado a edades más tempranas (Donne, 2012; Graham, McKeown, Kiuahara y Harris, 2012). Para ello los estudiantes deben ser capaces de escribir al teclado tan rápido como pueden escribir con lápiz y esto sólo se conseguirá a través de una instrucción eficaz (Freeman, MacKinnon y Miller, 2005).

2.2. Recapitulación.

Durante este capítulo hemos intentado mostrar al lector cómo se desarrolla la habilidad de transcripción del proceso de escritura. En el desarrollo de la escritura con papel y lápiz primero se recuperan los grafemas componentes de la palabra cuya representación es abstracta. Después de cada uno de esos grafemas se elige uno de los varios alógrafos posibles, y por último, al representar esos alógrafos sobre el papel obtenemos la escritura. La realización de todos los movimientos necesarios para llegar a obtener los grafos es una tarea perceptivo-motora muy compleja, ya que supone una secuencia de movimientos coordinados cada uno de los cuales tiene que ocurrir justo en el momento que le corresponde (Thomassen y Teulings, 1983). Además, esos movimientos, aunque ya están programados en los patrones motores que el sujeto recupera de su memoria a largo plazo, tienen que ser corregidos para que la realización concreta sea lo más similar posible a la representación almacenada. DeBastiani y Barry (1989) sugieren que en los procesos motores debe existir algún sistema que coordine los movimientos musculares para conseguir una correcta ejecución de los signos gráficos. Este sistema contiene, según estos autores, un componente que recibe información

continúa sobre los rasgos que se van trazando con el fin de programar los movimientos siguientes en función de lo que ya está escrito y en función también de una serie de variables externas como son la posición del bolígrafo sobre la página, la llegada a un punto y aparte, etc. Cuando la escritura se desarrolla utilizando el teclado de los ordenadores este proceso varía. Los movimientos necesarios para producir los grafemas son más simples.

Aprender a escribir significa llegar a dominar varias destrezas bastante diferentes: unas motoras y otras cognitivas. Ellis (1984) afirmó que el niño se encuentra con grandes dificultades cuando intenta aprender a escribir: la primera de ellas es de tipo motor, ya que tiene que aprender a desarrollar las diferentes letras que componen el abecedario. Para superar esta dificultad tiene que conseguir una buena coordinación viso-motora que le permita desarrollar correctamente los trazos. La segunda es la ortográfica puesto que existen una serie de reglas que imponen restricciones a la forma en que tenemos que escribir (por ejemplo, m antes de p y b; r después de n) y ciertas palabras de ortografía arbitraria que necesariamente hay que conocer. En efecto, el proceso de escritura de textos es muy complejo y demanda atender a muchos factores a la vez: el contenido, la forma lingüística, el receptor, etc.

En las etapas tempranas de aprendizaje de la escritura, las habilidades básicas de transcripción (codificación rápida de la información ortográfica y producción rápida y automática de las letras) no han sido aún automatizadas y consumen gran parte de la capacidad de la memoria operativa, limitando los recursos cognitivos. Se produce así una situación de sobrecarga en la memoria operativa que no permite a los escritores principiantes atender a niveles superiores tales como la planificación del texto o la revisión (Camps, 1990). Ante la limitación de los recursos cognitivos, las operaciones

se degradan, dado que la producción textual opera cerca del límite de sobrecarga de la memoria (Camps, 1990; De Beaugrande, 1984).

La habilidad de transcripción es fundamental en el proceso de escritura. Es posible considerarla como el peldaño inicial sobre el cual se desarrollaran procesos de escritura superiores. Aunque inicialmente su importancia fue subestimada por los investigadores hoy en día somos conscientes de su gran importancia y queremos tener más conocimientos relacionados con la transcripción para ayudar a los escolares a aprender mejor a escribir. Las habilidades de transcripción pueden restringir la habilidad para transcribir ideas en lenguaje escrito (Berninger et al., 1992). Una vez que el niño produce automáticamente las palabras escritas puede centrarse en los procesos cognitivos relacionados con la producción de oraciones (Berninger y Swanson, 1994).

La habilidad de transcripción tiene tres componentes: caligrafía, escritura al teclado y ortografía (Berninger y Winn, 2006). Cada uno de estos tres componentes puede ser estudiado de diferentes maneras y atendiendo a variables muy diversas. Por ejemplo, a la hora de estudiar la caligrafía es muy importante tener en cuenta el tipo de letra que los niños utilizan para escribir puesto que ello influirá en la rapidez y en la legibilidad de su escritura. Para estudiar la ortografía es muy importante tener en cuenta el idioma del escritor. Existen idiomas transparentes u opacos. Esto depende del grado de correspondencia entre su fonología y su escritura. La lengua española es bastante transparente aunque es necesario retener ciertos conocimientos en la memoria para escribir algunas palabras correctamente.

Un tópico muy importante de investigación actual es la escritura con teclado de ordenador. Hoy en día las personas utilizan principalmente los ordenadores para transcribir. Mayoritariamente con el teclado tipo QWERTY. Esto tiene ventajas e

inconvenientes y son necesarias investigaciones que muestren cómo se desarrolla el proceso de aprendizaje de la escritura con teclado para desarrollar adaptaciones curriculares precisas para instruir la escritura con teclado en las aulas ordinarias.

Capítulo 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS

La presente tesis doctoral tiene por finalidad analizar el desarrollo evolutivo de la habilidad de transcripción en la escritura en los primeros niveles de Educación Primaria. Se trata además de analizar su evolución a través de dos modalidades de evaluación de la escritura (i.e., una evaluación basada en la escritura a mano y una evaluación mediante el uso del teclado del ordenador). Estudiar la habilidad de transcripción es importante puesto que, como se ha expuesto anteriormente, la transcripción es el primer peldaño sobre el cual se asentarán procesos de escritura superiores y es capaz de predecir cómo se desarrollará la escritura en niveles educativos más avanzados (Berninger, 1999; Berninger y Swanson, 1994; Graham et al., 1997).

3.1. Modelo del proceso de escritura y relación los objetivos de investigación.

Hay que tener en cuenta que para estudiar el proceso de transcripción es necesario analizar tres procesos de escritura: caligrafía, ortografía y escritura al teclado. Estos tres componentes del proceso de transcripción escrita se recogen en el modelo de escritura propuesto por Berninger y Winn (2006). No obstante, no hay que olvidar que estas habilidades tienen diferente naturaleza. Por un lado, tenemos la caligrafía que se desarrolla a partir de la representación del lenguaje. Por otro lado, la ortografía que se desarrolla a partir de la conciencia fonológica y de la comprensión del principio alfabético. De esto podemos deducir que caligrafía y ortografía son procesos distintos pero correlacionados (Berninger, 2000).

De esta diferenciación podemos teorizar que las habilidades cognitivas necesarias para el desarrollo de cada una de ellas son distintas: para el desarrollo de la ortografía es necesario haber interiorizado conocimientos ortográficos de la lengua; sin

embargo, para el desarrollo de la caligrafía es necesario principalmente el conocimiento y dominio del trazo de las letras. Se ve la necesidad, por tanto, de estudiarlas por separado.

A todo esto hay que añadir las diferencias que pueden surgir atendiendo a la modalidad de escritura utilizada. A simple vista podría parecer que la escritura con lápiz y la escritura utilizando teclado son habilidades que conllevan procesos cognitivos similares y que son diferentes tan solo a nivel motor. Sin embargo, sabemos que los procesos cognitivos relacionados con la escritura no son exactamente simultáneos a los movimientos de la mano (Delattre et al., 2006). Esto implica que los procesos cognitivos no están del todo terminados cuando empezamos a escribir (Afonso y Álvarez, 2009).

Por tanto, la modalidad de escritura utilizada podría afectar, de alguna manera, a los procesos cognitivos, puesto que los movimientos de la mano y los recursos cognitivos empleados en el proceso de escritura están constantemente conectados y requieren de una retroalimentación continua. Esto se debe a que existe un almacén de memoria temporal denominado *buffer* grafémico encargado de retener las representaciones gráficas que queremos plasmar. Este almacén es un sistema de memoria de trabajo cuyo objetivo es mantener activa la representación ortográfica de las palabras para que pueda desarrollarse su escritura y se mantiene activo tan solo durante un periodo de tiempo limitado. Sabemos que para escribir palabras utilizando papel y lápiz es necesario realizar varias visitas a este almacén porque, por ejemplo, investigaciones como la llevada a cabo por Kandel y Valdois (2006) encontraron que niños de entre 6 y 12 años tardaban más en escribir la primera letra de la segunda sílaba en comparación con otras letras de la palabra.

Sin embargo, desconocemos cómo se comporta el almacén grafémico cuando la modalidad de escritura utilizada es el teclado. Deducimos que el proceso podría ser diferente porque cuando la escritura se desarrolla con papel y lápiz el escritor recibe una retroalimentación táctil mediante la formación de los trazos de cada letra que no recibe si escribe utilizando el teclado de un ordenador (Berninger et al., 2009). Y, además, la investigación científica ha demostrado que la escritura con papel y lápiz mejora la identificación de las secuencias de letras (James y Gauthier, 2006).

Teniendo en cuenta estos tres componentes del proceso de transcripción (caligrafía, ortografía y escritura al teclado), y lo diferente de su naturaleza, en esta tesis se plantean dos estudios distintos, uno relacionado con la caligrafía y otro relacionado con la ortografía, ambos mediante dos modalidades de escritura: con papel y lápiz y con teclado. El primero de ellos tiene como objetivo obtener un perfil evolutivo de la caligrafía y tecleo (exactitud y fluidez) a través de dos tipos de modalidades de evaluación de la escritura (i.e., papel y lápiz vs. teclado ordenador) en población escolar de los primeros grados de la Educación Primaria. Y el segundo, obtener un perfil evolutivo de la habilidad ortográfica (exactitud y fluidez) a través de dos tipos de modalidades de evaluación de la escritura (i.e., papel y lápiz vs. teclado ordenador) en población escolar de los primeros grados de la Educación Primaria.

3.2. Diferencias entre idiomas.

Como hemos visto es evidente que las investigaciones llevadas a cabo en distintos contextos idiomáticos no siempre arrojan resultados idénticos, sobre todo cuando estamos tratando de una habilidad que depende de las características

ortográficas de la lengua como es la escritura. Hay que tener en cuenta que existen diferencias en la escritura de los sistemas alfabéticos. Las lenguas varían en su grado de codificación fonológica. Cada idioma puede situarse dentro de un continuo de transparencia u opacidad. Los idiomas pueden ser, más o menos, transparentes (con correspondencia entre escritura y fonología) u, más o menos, opacos (no existe una correspondencia biunívoca entre escritura y fonología) dependiendo del grado de acuerdo entre su escritura y su fonología. El inglés está en un extremo del continuo porque su escritura es diferente a su fonología (Barry y Seymour, 1988; Henderson y Chard, 1980).

En cambio, el idioma español tiene una ortografía más transparente compuesta por 24 grafemas (5 vocales y 19 consonantes) que representan un único sonido. Además, el alfabeto hispano se diferencia de los demás porque posee la letra ñ. Asimismo, a pesar de que en español la ortografía es transparente es necesario recuperar conocimientos léxicos a la hora de escribir, por ejemplo para el uso de los acentos (Stuart, 2005). La simplicidad fonológica del español y la poca profundidad de su ortografía fomenta más el desarrollo del procesamiento fonológico. En inglés las estrategias fonológicas son un mecanismo necesario pero no es suficiente para escribir palabras apropiadamente. La lengua española tiene una ortografía mucho más transparente y la correspondencia fonema-grafema es mucho más regular. Por tanto, las estrategias de escritura podrían ser diferentes en estas dos lenguas.

Además hemos constatado que las investigaciones científicas que comparan la escritura con papel y lápiz y la escritura con teclado llevadas a cabo en lengua inglesa no arrojan resultados similares. Creemos que esta divergencia es debida a que se han utilizado tareas diferentes. Asimismo no se han comparado los diferentes tareas que

pueden ser utilizadas para valorar el proceso de transcripción (como en el estudio que aquí presentamos). Por ejemplo, los estudios se han centrado únicamente en procesos ortográficos o caligráficos, pero no combinan ambos. A esto hay que añadir que en estas investigaciones no se consideran todos los elementos del proceso de transcripción escrita: caligrafía, ortografía y escritura al teclado. Por ejemplo, la investigación llevada a cabo por Connelly, Gee y Walsh (2007) utilizó únicamente la copia de frases para comparar ambas modalidades de escritura en estudiantes de 1º a 6º de Educación Primaria, y Berninger et al. (2009) la escritura de las letras del alfabeto en orden y de memoria.

3.3. Variables de estudio.

Llegados a este punto es necesario abordar otro aspecto controvertido y que también podría dar explicación de la divergencia de resultados obtenidos en las distintas investigaciones relacionadas con la transcripción que comparan ambas modalidades de escritura: las variables dependientes que se han utilizado en los estudios. En nuestro caso hemos optado por las medidas de fluidez y exactitud. A continuación procedemos a definir las y a explicar el porqué de esta elección y cómo analizar cada una de ellas.

3.3.1. La fluidez en la escritura: por qué estudiarla y cómo medirla.

Cuando hablamos de fluidez en el proceso de escritura hacemos referencia a un constructo que abarca tanto la rapidez como la exactitud de la escritura. ¿Por qué estudiar la fluidez con ambas modalidades de escritura? Sabemos gracias a la investigación científica que la fluidez en la escritura es importante porque explica una proporción significativa de la varianza de la composición escrita (Graham, 1997). Con

el paso del tiempo y la práctica reiterada, los recursos utilizados en el proceso de transcripción llegan a ser automatizados. Cuando la transcripción está automatizada puede desarrollarse rápidamente y ciertos recursos cognitivos quedan libres, de esta forma pueden ponerse en marcha procesos de escritura de orden superior (Berninger y Swansons, 1994). Además, sabemos que este patrón de resultados se observa también en investigaciones que valoran la escritura mediante el teclado en lengua española.

Por ejemplo, el estudio desarrollado por Barrientos et al. (2012) con estudiantes de 1º a 3º de Educación Primaria demuestra que la velocidad en las tareas de escritura del abecedario y selección de alógrafos utilizando el teclado del ordenador correlaciona significativamente con las medidas de fluidez y ortografía correcta en la tarea de escritura libre. Desconocemos en cuál de las dos modalidades de escritura los niños que están aprendiendo a escribir alcanzan una mayor fluidez en lengua española porque no se han realizado estudios comparativos de este tipo. Y como ya habíamos señalado anteriormente, los resultados podrían variar entre las diferentes lenguas. Esto es, podrían existir diferencias al valorar las habilidades ortográficas dependiendo del sistema ortográfico de cada lengua.

En segundo lugar, debemos plantearnos la siguiente pregunta: ¿Cómo estudiar la fluidez en la escritura? Para estudiar la fluidez en la escritura es necesario tener en cuenta la cantidad de escritura correcta desarrollada en un periodo de tiempo determinado. Existen estudios que marcan precedentes en esta manera de medir la fluidez, sin embargo, los investigadores no se han puesto de acuerdo para determinar cuantos segundos son idóneos para estudiarla. Por ejemplo, existen investigaciones donde se midió la fluidez utilizando los primeros 60 segundos de escritura de los menores (estudios previos realizados con alumnos de 1º, Jones y Christensen, 1999; y

estudiantes de 1° y 4° grado, Wagner, et al., 2011). Berninger et al. (2009) usaron una medida similar con estudiantes de 2°, 4° y 6° grado pero emplearon 15 segundos en sus análisis de la fluidez.

Nosotros para estudiar la fluidez en esta investigación hemos utilizado: por un lado, el número de letras escritas correctamente dividido por el tiempo invertido en la tarea de selección de alógrafos y en la tarea de copia de palabras, y el número de letras escritas correctamente en 1 minuto en la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria.

3.3.2. La exactitud en la escritura: por qué estudiarla y cómo medirla.

La siguiente cuestión a tener en cuenta es ¿Por qué estudiar la exactitud en la escritura con ambas modalidades de escritura? La exactitud es un criterio que hace referencia al número de aciertos de letras o palabras escritas correctamente sin tener en cuenta su producción en un tiempo dado. Es importante medir el número de aciertos sin atender al tiempo utilizado en la escritura puesto que la investigación científica ha demostrado que puede existir un efecto *trade-off* entre ambas variables. Por ejemplo, en investigaciones llevadas a cabo por Sovik y Arntzen (1991) y Graham, Weintraub y Berninger (1998) se observó una correlación negativa entre estas dos variables. Es decir, cuando los estudiantes escribían con mayor rapidez su legibilidad se veía comprometida y viceversa.

Los resultados obtenidos en investigaciones anteriores sugieren que la velocidad en la escritura y legibilidad son construcciones independientes y no está clara cuál es la relación entre ellas (Parush, Lifshitz, Yochman y Weintraub, 2010). Blote y Hamstra-Bletz (1991) encontraron que los niños de 2° grado de Educación Primaria con escritura más lenta tuvieron mejor forma de letra que los escritores rápidos, pero su escritura era

más irregular con respecto al tamaño y la alineación. En 3° de Educación Primaria, los escritores rápidos y lentos fueron similares en cuanto a forma de la letra. En grados de educación superiores, los escritores rápidos y lentos puntuaban mal en la forma. Graham et al. (1998) observaron que cuando pedían a los niños que escribieran con rapidez, su legibilidad se veía comprometida. Esto sugiere que existe variación en la competencia de esta habilidad pero no está claro en qué sentido.

Asimismo, hay que tener en cuenta que la manera de medir la exactitud varía dependiendo de la habilidad de transcripción que queramos valorar (caligrafía, ortografía o escritura al teclado).

En primer lugar, cuando valoramos la caligrafía la investigación científica nos indica que la exactitud en la escritura ha sido tradicionalmente estudiada a través del análisis de la legibilidad. Este constructo se refiere a que la letra haya sido trazada de manera acertada atendiendo a criterios principalmente gráficos, como por ejemplo: precisión, pulcritud, nitidez, formación de las letras, uniformidad del trazo, tamaño de las letras, espacio entre palabras, estabilidad o firmeza de las letras, alineación, ligereza o pesadez en el trazo, tipo de letra, el tipo de escritor (género), tarea asignada y tipo de valoración de las anteriores variables por parte del lector (Rosenblum, Weiss y Parush, 2003).

Asimismo, existe una gran cantidad de diferencias en cómo ha sido valorada la legibilidad a lo largo de los estudios. Ziviani y Elkins (1984) utilizan una clasificación de la exactitud de las letras (trazos), el espaciado, la alineación y el tamaño. Por su parte, Graham, Struck, Santoro y Berninger (2006) analizaron el espaciado, la alineación, la inclinación, las inversiones, la adición y omisión de trazos y las letras omitidas. En esta tesis doctoral hemos incluido los criterios de alineación, inversiones,

adición de trazos u omisión de trazos para considerar una letra legible, y por supuesto, que el grafema producido se correspondan con la letra que debe ser producida en el momento adecuado (por ejemplo, en la tarea de selección de alógrafos que se correspondan con el alógrafos adecuado, o en la tarea de copia de palabras que se correspondan con la letra copiada...).

Sin embargo, debido a la naturaleza de la modalidad de escritura los criterios que consideramos para delimitar que una letra ha sido escrita con exactitud utilizando teclado deben ser diferentes. Evidentemente cuando escribimos al teclado no podemos valorar si una letra tiene los trazos completos, si ha sido producida en el lugar adecuado de la línea de escritura o si tiene un trazo añadido... porque los ordenadores nos impiden cometer este tipo de errores puesto que las letras se producen enteras y en el lugar adecuado dentro de las líneas de escritura. Sin embargo, sí podemos valorar si la letra producida es la que le exige la tarea de escritura o incluso si se ha desarrollado una inversión en el proceso (por ejemplo, al escribir las letras: p, b, d). Por lo tanto, en la investigación que aquí presentamos para considerar que una letra ha sido producida de manera exacta a través del teclado hemos considerado en primer lugar, que fuera la letra requerida por la tarea, y en segundo lugar que no existieran inversiones.

De nuevo esta cuestión cambia a la hora de valorar la ortografía. Para valorar la exactitud desde el punto de vista ortográfico hemos analizado el número de palabras escritas correctamente en la tarea de dictado de palabras de ortografía arbitraria. La investigación científica prescribe que la exactitud ortográfica consiste en reproducir con precisión y en el orden apropiado las letras que componen una palabra. A partir de aquí debemos plantearnos la siguiente pregunta ¿Por qué investigar la ortografía arbitraria? Pues bien, recordemos que existen dos rutas para escribir palabras: la primera de ellas es

la ruta fonológica que se sirve del mecanismo de conversión fonema-grafema para la producción escrita; y, la segunda, es la ruta ortográfica la cual requiere de una recuperación de las palabras almacenadas en la memoria a largo, por lo tanto, es útil para escribir palabras de ortografía arbitraria cuya escritura sería imposible sin haber interiorizado estas representaciones. Recordemos también que las investigaciones llevadas a cabo en lengua inglesa muestran que los niños aprenden las reglas de conversión fonema-grafema y comienzan a almacenar las representaciones que conforman el léxico ortográfico (Bourassa y Treiman, 2001; Caravolas, 2004). Una vez que las representaciones se aprenden, se automatiza la escritura y se tiene un acceso más rápido a los códigos ortográficos que se recuperan del almacén léxico.

En ortografías transparentes parecen seguir el mismo patrón evolutivo que los niños de habla inglesa. La principal diferencia es la rapidez con la cual adquieren el código ortográfico. Los niños adquieren las habilidades ortográficas más tempranamente cuando hay mayor transparencia en las correspondencias fonema-grafema, pero no ocurre del mismo modo en ortografías más opacas donde las habilidades ortográficas se desarrolla más lentamente (Defior, Jiménez-Fernández y Serrano, 2009). Así pues, las diferencias entre lenguas deberían encontrarse al analizar principalmente las palabras de ortografía arbitraria. Sin embargo, no sabemos de qué manera puede afectar la modalidad de escritura utilizada a este proceso y si los resultados serán los mismos, sobre todo teniendo en cuenta, como dijimos anteriormente, que las representaciones lingüísticas de las palabras no están totalmente terminadas cuando comenzamos a escribir, que el buffer grafémico puede verse afectado por los programas motores y que la escritura con papel y lápiz proporciona que se desarrolle una mayor asociación grafo-táctil que ayuda a retener las representaciones gráficas.

3.4. Hipótesis formuladas.

Visto todo lo anterior estamos en disposición de comenzar a plantear las hipótesis de nuestros dos estudios. En primer lugar, se espera encontrar diferencias significativas en el desarrollo de la caligrafía en función de la modalidad de evaluación utilizada (escritura con papel y lápiz vs. teclado) y curso escolar (1º, 2º y 3º). En este sentido, la fluidez y la exactitud en la escritura se explicarían no solamente por la influencia del curso sino también por la modalidad de escritura. Esperamos que los estudiantes posean mayor fluidez y exactitud cuándo escriben con papel y lápiz y que vaya en aumento conforme avanzan de curso. Esperamos encontrar esto por varias razones. En estudios previos, como por ejemplo, el llevado a cabo por Connelly, Gee y Walsh (2007), se encontró que la copia de frases (tarea que implica la habilidad principalmente caligráfica) con lápiz fue más rápida que con teclado en estudiantes de 1º a 6º de primaria. La segunda razón es que los niños españoles tienen más experiencia en la escritura con bolígrafos y lápices porque los ordenadores no suelen usarse normalmente en las aulas. Además, a pesar de que las exigencias para considerar una letra correcta al teclado son menores, la legibilidad es una cuestión ampliamente trabajada en la escuela. Los docentes hispanos dan gran importancia a la legibilidad de la letra de los estudiantes, incluso le dan una mayor de lo que prescribe la investigación científica. Por esto esperamos que los niños estén bien capacitados para producir letras con alta legibilidad.

La segunda de nuestras hipótesis aborda la relación entre fluidez y exactitud, y ortografía. Se espera encontrar diferencias significativas en el desarrollo de la habilidad ortográfica en función de la modalidad de evaluación utilizada: escritura con papel y

lápiz vs. teclado, y curso escolar (1º, 2º y 3º). En este sentido, el desarrollo de la habilidad ortográfica debería interactuar no solamente con el nivel escolar sino también con la modalidad de escritura. Esperamos encontrar una ventaja de la escritura con lápiz en la fluidez y en la exactitud en la habilidad ortográfica y que evolucione positivamente a lo largo de los cursos. Esperamos encontrar esto porque en investigaciones llevadas a cabo con anterioridad se ha observado que la escritura se desarrolla mejor y de forma más fluida con lápiz cuando valoramos procesos de escritura superiores en estudiantes de Educación Primaria (por ejemplo, Berninger et al., 2009). La producción de una palabra escrita con lápiz puede dejar una huella de memoria más fuerte que las palabras escritas con teclado (Longcamp et al., 2008) y esto es especialmente necesario desde el punto de visto ortográfico. La actividad motora de escribir una palabra con papel y lápiz produce una serie de asociaciones cerebrales que enlazan la imagen de las letras con sus sonidos (Richards, Berninger, y Fayol, 2009) facilitándose, de esta manera la interiorización de las representaciones ortográficas.

3.5. Explicación del porqué de la selección de las tareas.

La última cuestión que debemos abordar a la hora de plantear nuestro estudio sobre la habilidad de transcripción en la escritura es la elección de las tareas de escritura utilizadas. Como hemos visto la investigación científica ha utilizado gran cantidad de tareas para valorar la escritura: copia, escritura libre, dictado, etc.... Puesto que tratamos de comparar distintas modalidades de evaluación de la escritura tenemos la dificultad añadida de utilizar tareas que sean totalmente equivalentes. Contamos con la ventaja de poder emplear dos protocolos de valoración de la escritura en los primeros años de escolaridad equivalentes: EGWA (Jiménez, 2015) para valorar la escritura con papel y

lápiz y TEVET (Jiménez, 2013a) para valorar la escritura con teclado. Jiménez (2015) llevó a cabo un análisis factorial exploratorio de EGWA con niños de 1° a 3° de Educación Primaria con el objetivo de estudiar su estructura interna. Este estudio nos da la posibilidad de asegurarnos de que las tareas propuestas corresponden con las habilidades que queremos medir: caligrafía u ortografía. Identificó cuatro componentes principales responsables de un alto porcentaje de la varianza en la escritura (76.39%): producción de letras, producción de palabras, producción de frases y producción de texto. Los dos primeros componentes están relacionados con la transcripción (caligrafía y ortografía) y los dos últimos están relacionados con la producción textual.

En el protocolo EGWA el componente de producción de letras (8.48% de la varianza) abarca las tareas de copia de letras del alfabeto y selección de alógrafos. En cambio, el componente de producción de palabras (11.72% de la varianza) implica las tareas: escritura de memoria y en orden de las letras del alfabeto, dictado de palabras de ortografía arbitraria no reglada (con inconsistencias en las correspondencias fonema-grafema), dictado de palabras que contienen alguna regla ortográfica, dictado de pseudopalabras y dictado de frases. Estos hallazgos nos han permitido seleccionar aquellas tareas que serían más adecuadas para valorar tanto la caligrafía: copia de palabras y selección de alógrafos; como la ortografía: escritura del alfabeto en orden y de memoria y dictado de palabras de ortografía arbitraria. En este sentido, las tareas equivalentes serían las mismas con la diferencia que se realizan mediante teclado de ordenador.

**Capítulo 4. ESTUDIO 1: CALIGRAFÍA Y
ESCRITURA AL TECLADO EN EDUCACIÓN
PRIMARIA**

4.1. Introducción.

Transcribir es representar elementos de una lengua mediante un sistema de escritura. Recordemos que uno de los modelos de escritura más representativos en la actualidad es el propuesto por Berninger y Winn (2006). Según este modelo el proceso de transcripción comprende caligrafía, escritura al teclado y ortografía. En este estudio se investiga la caligrafía y la escritura al teclado.

Las distintas formas en que se puede representar cada letra se denominan alógrafos y a la zona de memoria en que se encuentran se conoce con el nombre de almacén alográfico. Es necesario tener en cuenta que una codificación grafémica es una representación de escritura abstracta. Durante los primeros años de escolarización los niños aprenden las letras y deben ser capaces de transformarlas en mayúsculas y minúsculas recuperando las formas gráficas de su memoria (Berninger, et al., 2006; Stevenson y Just, 2014). La transformación de las letras mayúsculas en minúsculas requiere de la conversión automática de unos grafemas en otros. En este proceso son necesarios aspectos de motricidad fina (para formar letras legibles) y recuperar las formas de las letras de la memoria antes de escribirlas. Esta habilidad también contribuye significativamente a la explicación de la calidad y fluidez de la composición de texto (Graham et al., 1997; Jones y Christensen, 1999).

Barrientos et al. (2012) en una investigación realizada con estudiantes de 1º a 3º de Educación Primaria utilizando teclado de ordenador estudiaron la relación y el grado de predictibilidad que posee la fluidez de la escritura del abecedario de memoria y la selección de alógrafos, sobre la escritura de palabras en el contexto de frases. Los resultados demostraron que la velocidad en las tareas de escritura del abecedario y selección de alógrafos utilizando el teclado del ordenador correlacionaba

significativamente con las medidas de fluidez y ortografía correcta en la tarea de escritura libre.

Por tanto, es importante estudiar el conocimiento de las diferentes formas en las que puede ser representada una letra. Cualquier persona que sepa cómo escribir una letra puede escribirla de varias formas (en mayúsculas, en letra tipo cursiva, con plastilina, con los dedos en la arena, en una pizarra grande, con teclado de ordenador o de móvil, etc.). Para escribir los alógrafos lo primero que debemos hacer es rescatarlos de la memoria y lo segundo desarrollar movimientos musculares que permitan su representación gráfica.

Para llevar a cabo esta tarea lo primero que hacemos es recuperar el patrón motor correspondiente al alógrafo que queremos escribir. Estos patrones motores contienen: secuencia, dirección y tamaño proporcional de los rasgos (aunque no el tamaño absoluto puesto que un mismo alógrafo se puede escribir en tamaños diferentes) y los componentes neuromusculares encargados de ejecutar ese patrón motor son distintos en función del tipo de escritura que finalmente realicemos: movimientos de dedos y muñecas cuando escribimos a lápiz; movimientos de mano y dedos cuando escribimos con teclado; movimientos de mano, brazo, y espalda cuando escribimos sobre la pizarra... Afortunadamente, no tenemos que tomar todas estas decisiones conscientemente. En la actividad motora de la escritura es suficiente poner el proceso en funcionamiento y el resto ocurre sin tener conciencia de los procesos subyacentes (Cuetos, 2012).

El análisis de componentes principales del EGWA (Jiménez, 2015) vendría a reflejar la existencia de cuatro procesos básicos de escritura: producción de letras, palabras, frases y texto. El factor de producción de letras incluye entre sus indicadores

la tarea de selección de alógrafos. Por lo tanto, podemos inferir que esta tarea implica habilidades de escritura de bajo nivel (caligrafía) a pesar de que para la producción de letras es necesario incluir elementos cognitivos (recuperación de la forma de la letra desde la memoria).

En cuanto a la copia de palabras, este proceso se refiere a la acción de reproducir la escritura que se está viendo. Existen una serie de razones que identifican la práctica de la copia como una actividad ventajosa: permite al niño avanzar en su conocimiento de las características específicas del lenguaje escrito en cuanto a los signos de expresión, puntuaciones, diagramación, formulación espacial-direccional de izquierda a derecha, percepción de las palabras como conjunto de letras separadas por espacios en blanco y captación de la secuencia de las letras dentro de la palabra; permite practicar las destrezas caligráficas de las formas específicas de cada letra, el ligado y mantenimiento de la regularidad de tamaño y proporción, alineación e inclinación (favoreciendo la legibilidad y fluidez de la escritura); favorece la familiaridad del niño con diversas modalidades de estructuración de las palabras en las frases y oraciones; y, favorece los mecanismos de memorización (Condemarín y Chadwick, 1990).

Pueden ser utilizadas diferentes vías para copiar una palabra (Cuetos, 2012):

Puesto que lo normal es que entendamos lo que vamos copiando, la vía más manejada es la que pasa por el sistema semántico. Comienza en el análisis visual en la cual se realiza una identificación de las letras correspondientes para luego activar la palabra en el léxico ortográfico (almacén en el que se encuentran las representaciones visuales de las palabras). En este proceso inicial de lectura se identifican las letras componentes de las palabras. A partir de estas letras se activa la palabra correspondiente en el léxico visual (almacén utilizado en la lectura en el que se encuentran las

representaciones visuales de las palabras). Esta representación léxica activa a su vez el significado de las palabras presente en el sistema semántico. Todas las operaciones realizadas hasta ese momento corresponden a la lectura. A continuación comienzan las de escritura. Desde el sistema semántico se activa el léxico ortográfico para obtener las representaciones ortográficas de las palabras que se retienen en el almacén grafémico desde donde se inician los procesos motores.

Otra vía menos útil es la subléxica. En este caso una vez identificadas las letras en el proceso de análisis visual, comienza a funcionar el mecanismo de conversión grafema a fonema que transforma esas letras en sus correspondientes sonidos y las retienen en el almacén de pronunciación. Desde aquí el mecanismo inverso de conversión fonema a grafema transforma esos sonidos de nuevo en letras. Cuando existe correspondencia biunívoca entre los fonemas y grafemas no existen problemas (por ejemplo, cuando se transforma la letra “p” en el sonido /p/ y este de nuevo en la letra “p”), pero cuando no hay tal correspondencia (por ejemplo, la letra “v” en el sonido /b/ y este puede representarse mediante las letras “b” o “v”) pueden aparecer faltas de ortografía tales como escribir “uba” cuando se copia “uva” o “elecho” cuando se copia “helecho”. Esta vía es la que se utiliza normalmente cuando se copian pseudopalabras o palabras poco familiares que no poseen representaciones léxicas en la memoria. Es también la vía preferentemente utilizada por los niños que están comenzando a escribir. Obviamente, cuando se hace uso de esta vía, las personas no sólo no acceden al significado de las palabras sino que ni siquiera son conscientes de si se trata de una palabra o no ya que tampoco utilizan los procesos léxicos.

Hay además una tercera vía, la más directa, que conecta el sistema de análisis visual con el almacén grafémico sin la intervención de ningún proceso lingüístico. En

este caso, los sujetos identifican las letras que se retienen directamente en el almacén grafémico. Cuando se utiliza esta vía realmente no se puede hablar de la copia como proceso lingüístico, ya que es una mera repetición de los signos presentes en la página (algo similar al proceso de copiar un dibujo).

En EGWA, Jiménez (2015) inicialmente incluyó esta tarea en su análisis factorial pero fue retirada porque junto con la tarea de copia de frase representaban el 72,2% de la varianza y saturaban en el último factor. Sin embargo, teniendo en cuenta que la tarea de copia de letras del alfabeto se encuentra incluida dentro del componente de producción de letras es posible inferir que las tareas que requieran copia estarán incluidas dentro de ese factor.

A la vista de lo expuesto anteriormente el objetivo de este primer estudio es obtener un perfil evolutivo de la caligrafía y tecleo (exactitud y fluidez) a través de dos tipos de modalidades de evaluación de la escritura (i.e., papel y lápiz vs. teclado ordenador) en población escolar canaria de los primeros grados de la Educación Primaria. Se espera encontrar diferencias significativas en el desarrollo de la caligrafía y el tecleo en función de la modalidad de evaluación utilizada (escritura con papel y lápiz vs. teclado) y curso escolar (1º, 2º y 3º). En este sentido, la fluidez y exactitud en la escritura se explicaría no solamente por la influencia del curso sino también por la modalidad de escritura. Esperamos que los estudiantes posean mayor fluidez y exactitud cuándo escriben con papel y lápiz y que vaya en aumento conforme avanzan de curso. Esperamos encontrar esto por varias razones.

En estudios previos, como por ejemplo, el llevado a cabo por Connelly, Gee y Walsh (2007), se encontró que la copia de frases (tarea que implica la habilidad principalmente caligráfica) con lápiz fue más rápida que con teclado en estudiantes de

1º a 6º de primaria. La segunda razón es que los niños españoles tienen más experiencia en la escritura con bolígrafos y lápices porque los ordenadores no suelen usarse normalmente en las aulas. Además, a pesar de que las exigencias para considerar una letra correcta al teclado son menores, la legibilidad es una cuestión ampliamente trabajada en la escuela. Los docentes hispanos dan gran importancia a la legibilidad de la letra de los estudiantes, incluso le dan una mayor de lo que prescribe la investigación científica. Por esto esperamos que los niños estén bien capacitados para producir letras con alta legibilidad.

4.2. Método.

4.2.1. Participantes.

La muestra de estudio inicialmente estuvo formada por un total de 1690 de niños y niñas de 1º, 2º y 3º de Educación Primaria de edades comprendidas entre 6 y 8 años. Tras aplicar criterios de exclusión y teniendo en cuenta que no todos los niños de la muestra inicial realizaron ambos tipos de modalidades de escritura, la muestra disminuyó hasta 1164 estudiantes (1º curso, Edad, $M=82.03$, $DT=3.49$; 2º curso, Edad, $M=93.17$, $DT=5.07$; 3º curso, Edad, $M=104.76$, $DT=6.19$).

Estos estudiantes estaban matriculados en 14 colegios ubicados en zonas urbanas y suburbanas pertenecientes al municipio de Santa Cruz de Tenerife (11 colegios públicos y 3 concertados). La mayoría de los alumnos son de clase media-baja, tomando como criterio la zona en la que se encuentra ubicado el colegio donde cursan sus estudios. En la muestra fueron incluidos estudiantes diestros y zurdos.

En cambio, fueron excluidos de la muestra todos aquellos sujetos que presentan Necesidades Específicas de Apoyo Educativo. Se entiende por alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo aquel que presenta necesidades educativas especiales u otras necesidades educativas por Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA), por Trastornos por Déficit de Atención o Hiperactividad (TDAH), por condiciones personales o de historia escolar, por incorporación tardía al sistema educativo o por altas capacidades intelectuales, y que puede requerir determinados apoyos educativos en parte o a lo largo de toda su escolarización.

Se obtuvo por escrito el consentimiento informado para la participación de los alumnos en este estudio. La confidencialidad y el anonimato de los participantes se aseguran mediante un sistema de códigos incluido en las evaluaciones. Todo ello fue posible gracias a la colaboración de la Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa del Gobierno de Canarias.

No se encontraron diferencias significativas en la distribución de los estudiantes por cursos según lateralidad gráfica $\chi^2 (2) = 3.687$; $p = .158$; localización del centro educativo $\chi^2 (2) = .184$; $p = .912$; sexo $\chi^2 (2) = 1.043$; $p = .594$; y tipo de centro educativo $\chi^2 (2) = 1.189$; $p = .552$. En la tabla 4.1 podemos observar cómo se distribuye la muestra en función del curso escolar, lateralidad gráfica, localización del centro educativo, sexo y tipo de centro escolar.

Tabla 4.1. Distribución de la muestra en función del curso y la mano con la que escriben, la localización del centro educativo, el sexo y el tipo de centro escolar.

Curso del alumno	Número total de estudiantes diestros y zurdos en función del curso			Número de estudiantes de centros urbanos o suburbanos en función del curso			Número total de estudiantes de sexo masculino y femenino en función del curso			Número de estudiantes de centros privados o concertados en función del curso		
	Lateralidad gráfica		Total	Localización del centro educativo		Total	Sexo del alumno		Total	Tipo de centro educativo		Total
	Diestro	Zurdo		Urbano	Suburbano		Masculino	Femenino		Público	Concertado	
1°	336	24	360	175	185	360	181	179	360	180	180	360
2°	373	44	417	197	220	417	214	202	416	224	193	417
3°	340	35	375	181	202	383	206	176	382	195	188	383
Total	1049	103	1152	607	553	1160	601	557	1158	599	561	1160

4.2.2. Materiales.

Las tareas de EGWA (prueba de evaluación individual de la escritura con papel y lápiz para Educación Primaria) y TEVET (prueba de evaluación individual de la escritura con teclado para Educación Primaria) que se seleccionaron fueron las siguientes: selección de alógrafos y copia de palabras. La consistencia interna de EGWA se ha determinado con la medida más utilizada para la fiabilidad: el Alfa de Cronbach. Este muestra que la tarea de copia de palabras tiene un coeficiente de fiabilidad de .76 y en cambio en TEVET la misma tarea tienen un coeficiente de fiabilidad de .68. La fiabilidad entre observadores se calculó con dos estudiantes de psicología que tras recibir un entrenamiento exhaustivo evaluaron 70 muestras de escritura de forma independiente. El valor obtenido muestra un coeficiente de correlación de alto a muy alto.

4.2.2.1. Tarea 2: Selección de Alógrafos.

Se mostraron al estudiante todas las letras del alfabeto en mayúscula y se le pidió que escribiera cada letra en minúscula lo más rápido posible dando expectativas de éxito con frases como por ejemplo: “¡Estoy segura de que lo harás muy bien!”. Se comenzó a cronometrar cuando el niño empezó a escribir la primera letra. Si cuando pasaban cinco minutos no había terminado se le pidió que se detuviera y se retiró la prueba. En EGWA cada examinador registró en su formulario:

a) Tiempo invertido.

Se anotaba el tiempo que el estudiante había invertido en escribir todas las letras. Comenzando a cronometrarlo cuando empezaba a escribir la primera letra y deteniendo el cronómetro cuando terminaba de escribir la última o cuando el estudiante indicaba que no podía continuar o cuando el tiempo transcurrido desde el comienzo de la prueba era de 5 minutos.

b) Letras escritas por minuto.

Se asignó 1 punto por cada letra que el alumno produjo durante el primer minuto: fuera legible o ilegible y/o correcta o incorrecta. Al finalizar la corrección se hacía un recuento y se indicaba en la plantilla de corrección el número total de letras producidas.

c) Letras escritas correctamente en tiempo invertido.

Se asignó 1 punto por cada letra que el estudiante fue capaz de escribir correctamente durante el tiempo invertido. Se consideraron letras copiadas correctamente los alógrafos (letra minúscula) adecuadamente escritos y correspondientes a la letra mayúscula presentada. Además, en estas letras transformadas

en minúscula correctamente no podía existir ningún error de los citados a continuación (para que pudiera ser considerada como letra correcta): mala alineación, adición de trazo, omisión de trazo y/o inversión. La manifestación de alguno de estos errores en una letra indicaba directamente que esta letra debe ser considerada como letra incorrecta y por tanto no debía contabilizarse en este apartado. Al finalizar la corrección se hacía un recuento y se indicaba el número total de letras escritas correctamente.

d) Alineación.

El examinador debía considerar la distancia entre el lugar en que una letra debía normalmente asentarse en la línea base y dónde se encontraba realmente asentada, excepto en aquellas letras que no eran reconocibles. Si la letra se asentaba exactamente donde debería estar dentro de la línea base, la puntuación era 0. Si la letra se asentaba por encima o por debajo de la línea base la puntuación era 1. Es decir, si la letra salía de las líneas entre las cuales debería estar ubicada, por encima o por debajo, se contabilizaba como un error de alineación y la puntuación era 1.

e) Inversiones.

El examinador debía registrar la presencia de toda letra invertida (es decir, si la letra o alguna parte de la letra, había sido invertida o rotada incorrectamente) (v. gr., p/b/d/q/ y u/n). Cuando una letra era invertida, se contabilizaba únicamente la inversión, sin analizarse la alineación, la adición o la omisión de trazos. El examinador debía indicar en su formulario de recogida de datos el número total de inversiones ocurridas en el conjunto de letras escritas.

f) Adición de trazos.

El examinador debía registrar la presencia de toda letra con un trazo añadido. Se consideró trazo añadido todo trazo que no pertenecía a la letra original de la plantilla. Sólo se tenía en cuenta la existencia un trazo añadido y no la longitud del trazo característico de la letra a analizar, es decir, no era una adición de trazo, si el trazo propio de la letra a analizar era más largo, si estaba inclinado o no, etc. Cuando el estudiante escribía “qu” al copiar “q” se ignoraba la “u” y no era contada como adición de trazo. El examinador debía indicar en su formulario de recogida de datos el número total de trazos añadidos en el conjunto de letras escritas.

g) Omisión de trazos.

El examinador debía registrar la presencia de toda letra con trazos omitidos. Se consideró trazo omitido la ausencia de cualquier trazo que contuvo la letra original de la plantilla. Sólo se tenía en cuenta si existía un trazo omitido y no la longitud del trazo característico de la letra a analizar, es decir, no era una omisión de trazo si el trazo propio de la letra a analizar era más corto, si estaba inclinado o no, etc. El examinador debía indicar en su formulario de recogida de datos el número total de trazos omitidos en el conjunto de letras escritas.

Antes de comenzar el ejercicio era importante proponer al estudiante un juego. El juego consistía en que mientras estuviera realizando la tarea le avisaríamos cuando debiera hacer una marca justo a continuación de la letra que estaba escribiendo, intentando distraerse lo menos posible de la actividad que estaba desarrollando. Para ello el examinador debía cronometrar el primer minuto e indicarle que hiciera la marca en ese momento (pero el estudiante no debía saber que sólo tenía 5 minutos para el desarrollo de la tarea y que estábamos contabilizando el tiempo).

En TEVET se utilizan criterios de corrección equivalentes (aunque evidentemente por la naturaleza de la modalidad de escritura no pudieron ser observados errores de alineación, ni adiciones u omisiones de trazos) y el software desarrolló la corrección de manera automática. Para ello, se comprobó si se cumplía la correspondencia unívoca entre el valor esperado por el software y la respuesta del alumno, es decir, el corrector devolvía un acierto cuando el alumno pulsaba la letra que espera el programa.

4.2.2.2. Tarea 3: Copia de palabras.

El alumno debía elegir entre las dos plantillas de palabras (una de ellas con letra de tipo manuscrita y otra con letra cursiva) y copiar las palabras. Se le explicaba que debía escribir las palabras lo mejor que pudiera sin salirse de las líneas del papel pautado y fijándose en los límites. El niño debía escribir lo más rápido que pudiera y se le daban expectativas de éxito. Se empezó a cronometrar cuando empezó a escribir la primera letra. Si cuando pasaban cinco minutos no había terminado se le pidió que se detuviera y retiró la prueba. Se registró en EGWA:

a) Tiempo invertido.

Se anotó el tiempo que el estudiante invirtió en escribir todas las palabras. Se comenzó a cronometrar cuando empezó a escribir la primera letra y se detuvo el cronómetro cuando terminó de escribir la última letra. El tiempo máximo para la escritura de todas las palabras era de 5 minutos.

b) Letras escritas por minuto.

Se asignó 1 punto por cada letra que el estudiante produjo, fuera legible o ilegible, correcta o incorrecta, durante el primer minuto. Al finalizar la corrección se

hizo un recuento y se indicó en la plantilla de corrección el número total de letras producidas.

c) Letras escritas correctamente en tiempo invertido.

Se asignó 1 punto por cada letra que el alumno fue capaz de copiar correctamente. Se consideraron letras copiadas correctamente todas aquellas que fueron copiadas sin cometerse ningún error, es decir, aquellas que no contenían ninguno de los siguientes errores: mala alineación, adición de trazo, omisión de trazo y/o inversión. La manifestación de alguno de estos errores en una letra indicó que esta letra debía ser considerada como letra incorrecta y, por tanto, no debía contabilizarse en este apartado. Al finalizar la corrección se hizo un recuento y se indicó el número total de letras escritas correctamente.

d) Alineación.

El examinador debía considerar la distancia entre el lugar en el que una palabra debía normalmente asentarse en la línea base y dónde se encontraba realmente asentada, excepto en aquellas palabras que no eran reconocibles. Si la palabra se asentaba exactamente donde debería estar dentro de la línea base, la puntuación era 0. Si la palabra se asentaba por encima o por debajo de la línea base la puntuación era 1. Es decir, si la palabra, o alguna parte de la misma, salía de las líneas entre las cuales debería estar ubicada, por encima o por debajo, se contabilizaba como un error de alineación y la puntuación era 1. Bastaba con que una sola letra de la palabra estuviera mal alineada para que en la totalidad de la palabra se asignara un 1 en alineación en la plantilla. El hecho de asignar un 1 en la totalidad de la palabra no indicaba que todas las letras estuvieran mal alineadas (y, por tanto, que no eran todas consideradas como incorrectas). En este apartado únicamente se podía asignar un 1 o un 0 en la totalidad de

la palabra (no contabilizándose un 1 por cada letra mal alineada). Al finalizar el recuento de alineación por palabras, el mismo cuadro de la plantilla permitía al examinador realizar un sumatorio de todas las alineaciones encontradas en la totalidad de la tarea.

e) Inversiones.

El examinador debía registrar la presencia de una letra invertida (es decir, si la letra o alguna parte de la letra había sido invertida o rotada incorrectamente) (v. gr., p/b/d/q/ y u/n). Cuando una letra era invertida, se contabilizaba únicamente la inversión, sin analizarse la alineación, la adición o la omisión de trazos de esa letra. Al finalizar el recuento de inversiones por palabras, el mismo cuadro de la plantilla permitía realizar un sumatorio de todas las inversiones encontradas en la totalidad de la tarea.

f) Adición de trazos.

El examinador debía registrar la presencia de toda letra con un trazo añadido. Se consideró trazo añadido todo trazo que no pertenecía a la letra original de la plantilla. Sólo se tenía en cuenta si existía un trazo añadido y no la longitud del trazo característico de la letra a analizar, es decir, no era una adición de trazo si el trazo propio de la letra a analizar era más largo, si estaba inclinado o no, etc. Si el estudiante elegía la plantilla de letra de imprenta y empleaba en la copia de la palabra la cursiva, cada unión era considerada como adición de trazo, perteneciendo esta adición a la primera letra a la que se adhiere. Al finalizar el recuento de adiciones de trazos por palabras, el mismo cuadro de la plantilla permitía realizar un sumatorio de todas las adiciones de trazos encontradas en la totalidad de la tarea.

g) Omisión de trazos.

El examinador debía registrar la presencia de toda letra con trazos omitidos. Se consideró trazo omitido la ausencia de cualquier trazo que contenía la letra original de la plantilla a copiar. Sólo se tenía en cuenta si existía un trazo omitido y no la longitud del trazo característico de la letra a analizar, es decir, no era una omisión de trazo si el trazo propio de la letra a analizar era más corto, si estaba inclinado o no, etc. Si el estudiante elegía la plantilla cursiva y emplea en la copia de la palabra la letra de imprenta, cada desunión era considerada como omisión de trazo, perteneciendo esta omisión a la primera letra en la que está ausente el trazo de unión. Al finalizar el recuento de omisión de trazos por palabras, el mismo cuadro de la plantilla permitía realizar un sumatorio de todas las omisiones de trazos encontradas en la totalidad de la tarea.

h) Omisión de letras.

El examinador debía registrar el número de letras omitidas en cada palabra. Se consideraba letra omitida aquella que no había sido copiada o aquella que había sido reemplazada por otra letra totalmente diferente a la que debería ser copiada, sin que se pueda modificar esta a través de adiciones u omisiones de trazos (v. gr., en la palabra “casa”, si el estudiante escribe “cas” o “case”, en ambos casos existiría una omisión de la letra “a”. Por el contrario, si el estudiante escribiese “caso”, no existiría una omisión de la “a” sino una omisión de un trazo que hace que la “a” de imprenta pase a convertirse en una “o” de imprenta). En ningún caso se consideró letra omitida el paso de una letra de imprenta a cursiva o viceversa, aunque esta no pudiera ser modificada a través de adiciones u omisiones de trazos; era contabilizada como letra errónea, pero no como letra omitida. Al finalizar el recuento de letras omitidas por palabras, el mismo cuadro de la plantilla permitía realizar un sumatorio de todas las omisiones de letras encontradas en la totalidad de la tarea.

Antes de comenzar el ejercicio era importante proponer al estudiante un juego. El juego consistía en que mientras estuviera realizando la tarea le avisaríamos cuando debiera hacer una marca justo a continuación de la letra que estaba escribiendo, intentando distraerse lo menos posible de la actividad que estaba desarrollando. Para ello el examinador debía cronometrar el primer minuto e indicarle que hiciera la marca en ese momento (pero el estudiante no debía saber que sólo tenía 5 minutos para el desarrollo de la tarea y que estábamos contabilizando el tiempo).

El software TEVET aplicó criterios de corrección equivalentes, aunque debido a la naturaleza de la modalidad de escritura evidentemente no pudieron ser observados errores de alineación, o adiciones u omisiones de trazos. El programa corrigió automáticamente de la siguiente manera: La distancia de Levenshtein – o distancia de edición - es el número mínimo de operaciones requeridas para transformar una palabra en otra, entendiéndose por operación la inserción, eliminación o sustitución de una letra. En otras palabras, la distancia de Levenshtein nos indica cuánto dista una palabra de otra. Este algoritmo informático proporciona la base sobre la que se han implementado los métodos de corrección de las tareas de copiado y dictado de palabras. A partir de él, resulta trivial la detección y recuento de las letras omitidas, añadidas o sustituidas, así como llevar a cabo el resto de operaciones necesarias para la corrección. Si tomamos como ejemplo la palabra «gata» y la comparamos con la palabra «ratta», obtendremos un valor de distancia de 2, correspondiente a las operaciones de sustitución de la g por la r y de inserción de la t tras la t.

La tarea constaba de 10 palabras, 5 de cuales eran bisílabas y 5 trisílabas. Las palabras que los niños debían copiar pueden verse en la tabla 4.2.

Tabla 4.2. Palabras utilizadas en la tarea de copia de palabras de EGWA y TEVET.

EGWA	TEVET
Casa	Caja
Luna	Lobo
Codo	Cuna
Foca	Foto
Dedo	Duda
Camino	Cadena
Tejado	Tomate
Cometa	Camisa
Verano	Vacuna
Salado	Salida

Hay que tener en cuenta que las palabras utilizadas tanto en EGWA como en TEVET (para las tareas de copia) estaban igualadas en familiaridad subjetiva, y fueron seleccionadas del estudio normativo de familiaridad subjetiva de Guzmán y Jiménez (2001) con estudiantes de Educación Primaria. El estudio consistió en llevar a cabo un muestreo de 2.968 palabras extraídas de diversos textos infantiles y se calculó el índice familiaridad subjetiva de cada una de ellas. Con ello se proporciona un instrumento de utilidad para trabajos de investigación en el ámbito de la psicolingüística que se realiza preferentemente con niños.

4.3. Procedimiento.

El procedimiento de recogida de datos se realizó de la siguiente manera: En primer lugar se seleccionaron 25 examinadores (todos ellos graduados en psicología, pedagogía, psicopedagogía o logopedia). Los examinadores recibieron una formación (teórica y práctica) sobre el sistema de evaluación, administración y corrección. Mediante la colaboración de la Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias fueron seleccionados 14 centros escolares de la isla de Tenerife y se distribuyeron los

examinadores de manera que cada uno de ellos debía valorar 3 cursos escolares (1º, 2º y 3º). Es decir, cada examinador debía hacerse cargo de una línea del colegio al que estuviera destinado.

En cada uno de los centros que participaron en el estudio se habilitaron estancias en las que se instalaron los examinadores para poder administrar las pruebas de manera individual. Los examinadores primero evaluaron al 1º curso, luego 2º y después a 3º. El trabajo de los centros estaba sincronizado y coordinado de manera que básicamente iban recopilando información de la misma manera y al mismo tiempo.

Las pruebas se administraron de manera individual: en primer lugar EGWA y en segundo lugar TEVET.

Para realizar el *Early Grade Writing Assessment* (EGWA) (Jiménez, 2015) cada estudiante utilizó un lápiz similar al que normalmente utiliza sin goma y papel lineado apropiado para su nivel. El examinador utilizó en esta prueba un cronómetro para medir el tiempo de escritura. Fueron utilizados 2 cuadernillos: un cuadernillo para el examinador con información sobre las instrucciones que debían darse a los niños y sobre el procedimientos de corrección, y un segundo cuadernillo donde el estudiante debía escribir (compuesto por pautas lineadas de cinco milímetros de grosor). Para evitar que los estudiantes se fatigaran la prueba se dividió en dos partes y se administró en dos momentos distintos.

Para realizar el *Test Estandarizado para la Evaluación de la Escritura con Teclado* (TEVET) (Jiménez, 2013a) cada alumno utilizó un ordenador portátil con un teclado tipo QWERTY donde las letras mayúsculas del alfabeto habían sido tapadas por pegatinas que representaban las mismas letras pero en minúscula de tipo cursiva (puesto que es el tipo de letra que el niño utiliza mayoritariamente en la escuela española).

Antes de desarrollar la prueba se desarrolló un entrenamiento de escritura al teclado con cada niño. Las instrucciones de la prueba fueron proporcionadas por el propio software y el alumno las escuchó con unos auriculares. Sin embargo el examinador estuvo presente en todo momento. Para evitar que los estudiantes se fatigaran la prueba se dividió en dos partes y se administró en dos momentos distintos.

La recogida de datos duró aproximadamente 3 meses. La doctoranda participó activamente en la recogida de datos, tanto formando a los examinadores como en el procedimiento de recogida de datos y evaluación de los mismos.

4.4. Resultados

Con el fin de analizar si existen diferencias en el desarrollo evolutivo llevamos a cabo un Modelo Lineal General de Medidas Repetidas. Esta investigación se desarrolla con un diseño transversal. Tomamos como factor fijo o variable independiente intersujeto: curso (1º EP vs. 2º EP vs. 3º EP). Como variable independiente intrasujeto: modalidad de evaluación (escritura con papel y lápiz vs. escritura al teclado de ordenador). Utilizaremos como variables dependientes:

- Número de letras escritas correctamente / tiempo invertido en la tarea de selección de alógrafos (fluidez).

- Número de letras escritas correctamente en la tarea de selección de alógrafos (exactitud).

- Número de letras escritas correctamente / tiempo invertido en la tarea de copia de palabras (fluidez).

- Número de letras escritas correctamente en la tarea de copia de palabras (exactitud).

4.4.1. Fluidez en la tarea de selección de alógrafos.

La Tabla 4.3 muestra las medias y desviaciones típicas respecto al número de letras escritas correctamente / tiempo invertido en la tarea de selección de alógrafos (fluidez) en función del curso y de la modalidad de evaluación.

Tabla 4.3. Medias y desviaciones típicas respecto al número de letras escritas correctamente / tiempo invertido en la tarea de selección de alógrafos en función del curso y de la modalidad de escritura (fluidez).

Modalidad	Curso del alumno	Media	DT	N
Papel y lápiz	Primero	.08	.04	362
	Segundo	.09	.06	418
	Tercero	.09	.07	382
	Total	.09	.06	1162
Teclado	Primero	.24	.11	362
	Segundo	.31	.13	418
	Tercero	.45	.21	382
	Total	.34	.18	1162

La prueba de Mauchly indica que el supuesto de esfericidad se viola en los efectos principales de modalidad de escritura, $\chi^2 (1) = .000$; $p \leq .001$, y modalidad x curso, $\chi^2 (2) = .000$; $p \leq .001$. Por lo tanto, los grados de libertad se corrigieron mediante estimaciones Greenhouse-Geisser de esfericidad ($\epsilon = .712$ para la modalidad de escritura y $.212$ para la interacción entre modalidad y curso).

Los resultados muestran que existen efectos principales en modalidad $F (1, 1159) = 2867.809$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .712$ y en curso $F (2, 1159) = 135.366$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .189$ pero estos efectos están mediatizados por la interacción modalidad x curso $F (2, 1159) = 156.064$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .212$. El análisis de dicha interacción refleja que:

Al comparar la diferencia de 1º y 2º curso en las diferencias de ambas modalidades de escritura (papel y lápiz vs. teclado) existen diferencias significativas: $F(1, 1162) = 16.44$; $p \leq .001$. Es decir, encontramos diferencias significativas en el desarrollo evolutivo en la fluidez en la selección de alógrafos, en favor de la escritura con teclado a lo largo de los dos primeros cursos de Educación Primaria. Este mismo patrón evolutivo se observa al comparar la diferencia de 1º y 3º: $F(1, 1162) = 291.16$; $p \leq .001$; y también de 2º y 3º: $F(1, 1162) = 128.28$; $p \leq .001$.

Lo que sacamos en claro de este análisis es que la interacción viene explicada porque el patrón evolutivo de ambas modalidades a lo largo de los cursos difiere significativamente de la siguiente manera: el desarrollo de la fluidez en la tarea de selección de alógrafos es significativamente mayor en la modalidad de escritura al teclado a lo largo de los cursos. Es decir, el incremento en las puntuaciones en fluidez en la selección de alógrafos en la escritura al teclado es significativamente mayor a lo largo de los cursos que en escritura con papel y lápiz.

La figura 4.1 ofrece una representación gráfica donde podemos ver que el número de letras correctas que los estudiantes han producido en cada segundo de escritura es mayor en la modalidad de escritura al teclado y que además esta diferencia va en incremento a lo largo de los cursos. Es decir, al comparar las pendientes entre los cursos vemos que el desarrollo evolutivo en ambas modalidades de escritura es distinto, observándose una ventaja en la modalidad de escritura al teclado.

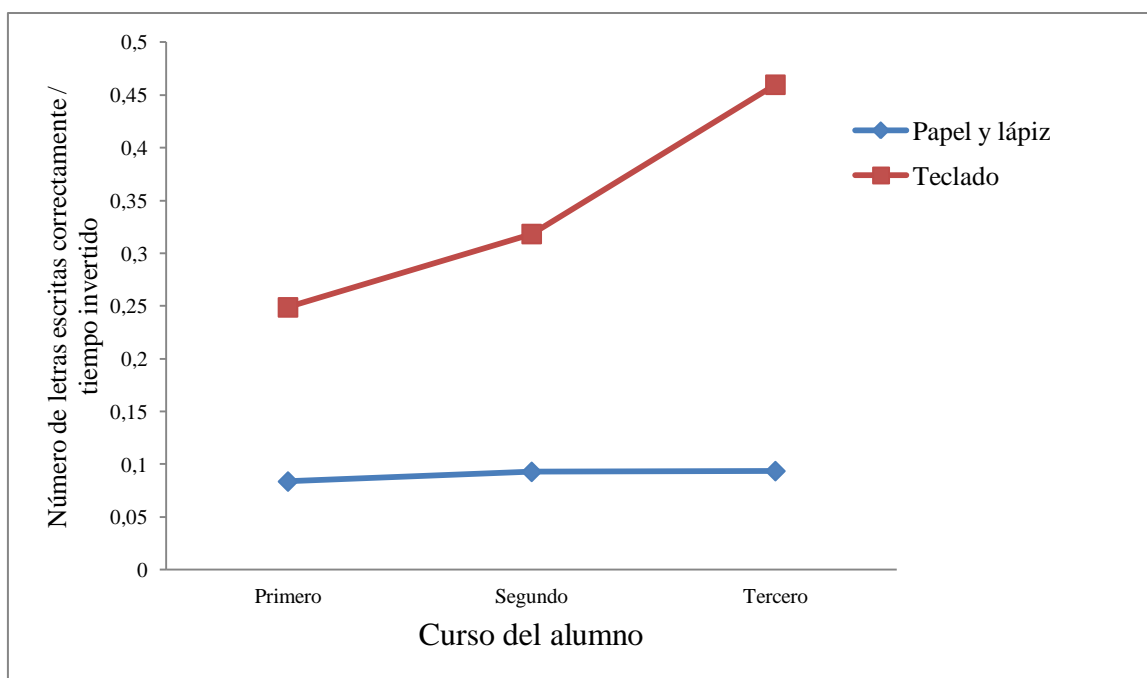


Figura 4.1. Número de letras escritas correctamente / tiempo invertido en la tarea de selección de alógrafos en función del curso y de la modalidad de escritura (fluidez).

4.4.2. Exactitud en la tarea de selección de alógrafos.

La Tabla 4.4 muestra las medias y desviaciones típicas respecto al número de letras escritas correctamente en la tarea de copia de palabras (exactitud) en función del curso y de la modalidad de evaluación.

Tabla 4.4. Medias y desviaciones típicas del variable dependiente número de letras escritas correctamente en la tarea de selección de alógrafos en función del curso y de la modalidad de escritura (exactitud).

Modalidad	Curso del alumno	Media	DT	N
Papel y lápiz	Primero	12.13	6.19	362
	Segundo	11.08	6.47	419
	Tercero	9.76	6.75	383
	Total	10.97	6.54	1164
Teclado	Primero	27.22	6.92	362
	Segundo	30.92	10.77	419
	Tercero	38.84	15.36	383
	Total	32.37	12.52	1164

La prueba de Mauchly indica que el supuesto de esfericidad se viola en los efectos principales de modalidad de escritura, $\chi^2 (1) = .000$; $p \leq .001$, y modalidad x curso, $\chi^2 (2) = .000$; $p \leq .001$. Por lo tanto, los grados de libertad se corrigieron mediante estimaciones Greenhouse-Geisser de esfericidad ($\epsilon = .740$ para la modalidad de escritura y $.170$ para la interacción entre modalidad y curso).

Los resultados mostraron que existen efectos principales debido a modalidad $F (1, 1161) = 3301.767$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .740$ y curso $F (2, 1161) = 44.233$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .071$ pero estos efectos están mediatizados por la interacción modalidad x curso $F (2, 1161) = 118.844$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .170$. El análisis de dicha interacción muestra que:

Al comparar la diferencia de 1º y 2º curso en las diferencias de ambas modalidades de escritura (papel y lápiz vs. teclado) existen diferencias significativas $F (1, 1162) = 17.95$; $p \leq .001$. Es decir, existe un mayor desarrollo de la exactitud en la modalidad de escritura al teclado durante los dos primeros años de escolaridad en la tarea de selección de alógrafos. Este mismo patrón de desarrollo evolutivo podemos observarlo al comparar la diferencia entre 1º y 3º curso: $F (1, 1162) = 227.72$; $p \leq .001$; y de 2º y 3º curso: $F (1, 1162) = 90.46$; $p \leq .001$.

En definitiva, la interacción viene explicada porque el patrón evolutivo de ambas modalidades de escritura a lo largo de los cursos difiere significativamente de la siguiente manera: la exactitud en la tarea de selección de alógrafos es significativamente mayor en la modalidad de escritura al teclado. Es decir, el incremento en las puntuaciones en exactitud en la tarea de selección de alógrafos en la escritura al teclado es significativamente mayor a lo largo de los cursos que en escritura con papel y lápiz.

La figura 4.2 ofrece una representación gráfica de la dirección de los resultados anteriormente descritos. En ella podemos observar que el número de letras escritas correctamente es mayor en la modalidad de escritura al teclado y que esta diferencia se incrementa a lo largo de los cursos. Es decir, al comparar las pendientes entre los cursos vemos que el desarrollo evolutivo en ambas modalidades de escritura es distinto, observándose una ventaja en la modalidad de escritura al teclado.

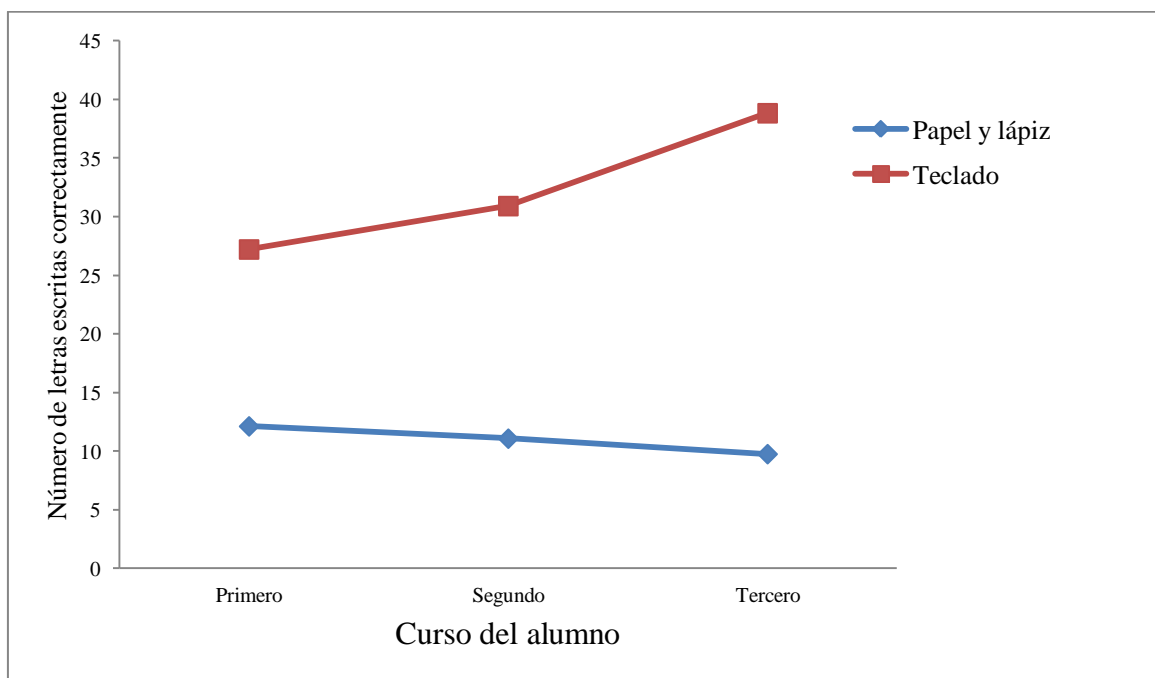


Figura 4.2. Número de letras escritas correctamente en la tarea de selección de alógrafos en función del curso y de la modalidad de escritura (exactitud).

4.4.3. Fluidez en la tarea de copia de palabras.

La Tabla 4.5 muestra las medias y desviaciones típicas respecto al número de letras escritas correctamente / tiempo invertido en la tarea de copia de palabras (fluidez) en función del curso y de la modalidad de evaluación.

Tabla 4.5. Medias y desviaciones típicas de la variable dependiente número de letras escritas correctamente / tiempo invertido en la tarea de copia de palabras en función del curso y de la modalidad de escritura (fluidez).

Modalidad	Curso del alumno	Media	DT	N
Papel y lápiz	Primero	.20	.12	361
	Segundo	.20	.14	419
	Tercero	.18	.13	383
	Total	.19	.13	1163
Teclado	Primero	.34	.10	361
	Segundo	.43	.16	419
	Tercero	.57	.20	383
	Total	.45	.18	1163

La prueba de Mauchly indica que el supuesto de esfericidad se viola en los efectos principales de modalidad de escritura, $\chi^2 (1) = .000$; $p \leq .001$, y modalidad x curso, $\chi^2 (2) = .000$; $p \leq .001$. Por lo tanto, los grados de libertad se corrigieron mediante estimaciones Greenhouse-Geisser de esfericidad ($\epsilon = .613$ para la modalidad de escritura y $.197$ para la interacción entre modalidad y curso).

Los resultados mostraron que existen efectos principales debido a modalidad $F (1, 1160) = 1836.081$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .613$ y en curso $F (2, 1160) = 85.305$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .128$ pero estos efectos están mediatizados por la interacción modalidad x curso $F (2, 1160) = 142.129$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .197$. El análisis de dicha interacción muestra que:

Al comparar la diferencia de 1º y 2º curso en las diferencias de ambas modalidades de escritura (papel y lápiz vs. teclado) existen diferencias significativas: $F (1, 1162) = 27.50$; $p \leq .001$. Es decir, durante los dos primeros años de escolaridad la fluidez en la tarea de copia de palabras no sigue el mismo patrón evolutivo en ambas modalidades de escritura puesto que existe un mayor incremento en las puntuaciones de fluidez en la modalidad de teclado. Este mismo patrón se observa al comparar la

diferencia de 1º y 3º curso: $F(1, 1162) = 277.32$; $p \leq .001$; y de 2º y 3º curso: $F(1, 1162) = 93.69$; $p \leq .001$.

En conclusión, la interacción viene explicada porque el patrón evolutivo de ambas modalidades de escritura a lo largo de los cursos difiere significativamente, en el sentido de que el desarrollo de la fluidez en la tarea de copia de palabras es significativamente mayor en la modalidad de escritura al teclado a lo largo de los cursos. El incremento de las puntuaciones en fluidez en la copia de palabras en la modalidad de escritura al teclado es significativamente mayor que en la modalidad de escritura con papel y lápiz.

La figura 4.3 ofrece una representación gráfica donde podemos observar que el número de letras correctas que los alumnos han sido capaces de producir en cada segundo de escritura es mayor en la modalidad de escritura al teclado y que esta diferencia se incrementa a lo largo de los cursos. Es decir, al comparar las pendientes entre los cursos vemos que el desarrollo evolutivo en ambas modalidades de escritura es distinto, observándose una ventaja en la modalidad de escritura al teclado.

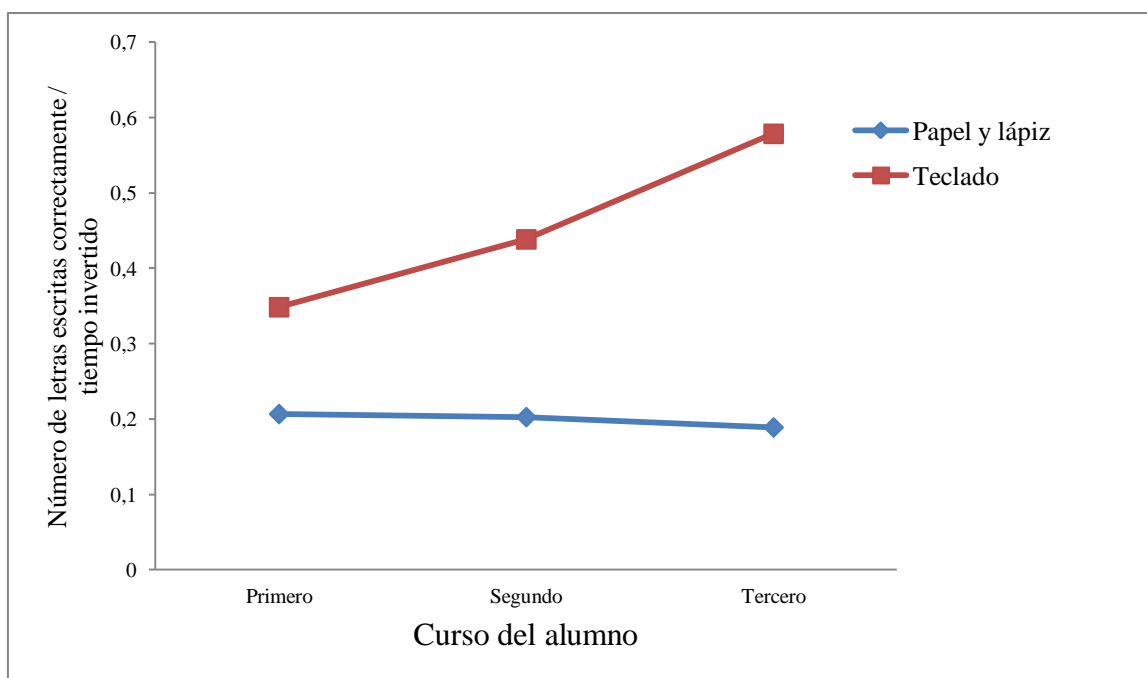


Figura 4.3. Número de letras escritas correctamente / tiempo invertido en la tarea de copia de palabras en función del curso y de la modalidad de escritura (fluidez).

4.4.4. Exactitud en la tarea de copia de palabras.

La Tabla 4.6 muestra las medias y desviaciones típicas respecto al número de letras escritas correctamente en la tarea de copia de palabras (exactitud) en función del curso y de la modalidad de evaluación de escritura.

Tabla 4.6. Medias y desviaciones típicas respecto al número de letras escritas correctamente en la tarea de copia de palabras en función del curso y de la modalidad de escritura (exactitud).

Modalidad	Curso del alumno	Media	DT	N
Papel y lápiz	Primero	28.79	14.07	361
	Segundo	24.63	14.80	419
	Tercero	22.90	14.65	384
	Total	25.35	14.72	1164
Teclado	Primero	48.98	2.85	361
	Segundo	49.17	1.80	419
	Tercero	49.19	2.14	384
	Total	49.12	2.28	1164

La prueba de Mauchly indica que el supuesto de esfericidad se viola en los efectos principales de modalidad de escritura, $\chi^2(1) = .000$; $p \leq .001$, y modalidad x curso, $\chi^2(2) = .000$; $p \leq .001$. Por lo tanto, los grados de libertad se corrigieron mediante estimaciones Greenhouse-Geisser de esfericidad ($\epsilon = .720$ para la modalidad de escritura y $.028$ para la interacción entre modalidad y curso).

Los resultados muestran que existen efectos principales en modalidad $F(1, 1161) = 2991.691$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .720$ y en curso $F(2, 1161) = 14.617$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .025$. Pero estos efectos están mediatizados por la interacción modalidad x curso $F(2, 1161) = 16.883$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .028$. El análisis de dicha interacción muestra que:

Al comparar la diferencia de 1° y 2° curso en las diferencias de ambas modalidades de escritura (papel y lápiz vs. teclado) existen diferencias significativas: $F(1, 1162) = 15.30$; $p \leq .001$. Esto refleja que a lo largo de 1° y 2° curso hay un mayor incremento en las puntuaciones de exactitud en la tarea de copia de palabras en la modalidad de teclado. Este mismo patrón lo observamos al comparar la diferencia de 1° y 3° curso: $F(1, 1162) = 31.63$; $p \leq .001$.

En cambio, al comparar la diferencia de 2° y 3° curso en las diferencias de ambas modalidades de escritura (papel y lápiz vs. teclado) no existen diferencias significativas: $F(1, 1162) = 2.32$; $p = .128$. Es decir, existe un desarrollo de la exactitud similar entre ambas modalidades de escritura entre estos dos cursos. A pesar de que se sigue observando una ventaja de la escritura al teclado.

La figura 4.4 ofrece una representación gráfica donde podemos observar que el número de letras escritas correctamente es mayor en la modalidad de escritura al teclado y que ambas modalidades evolucionan de manera diferente de 1° a 2° y de 1° a 3° (pero no de 2° a 3°).

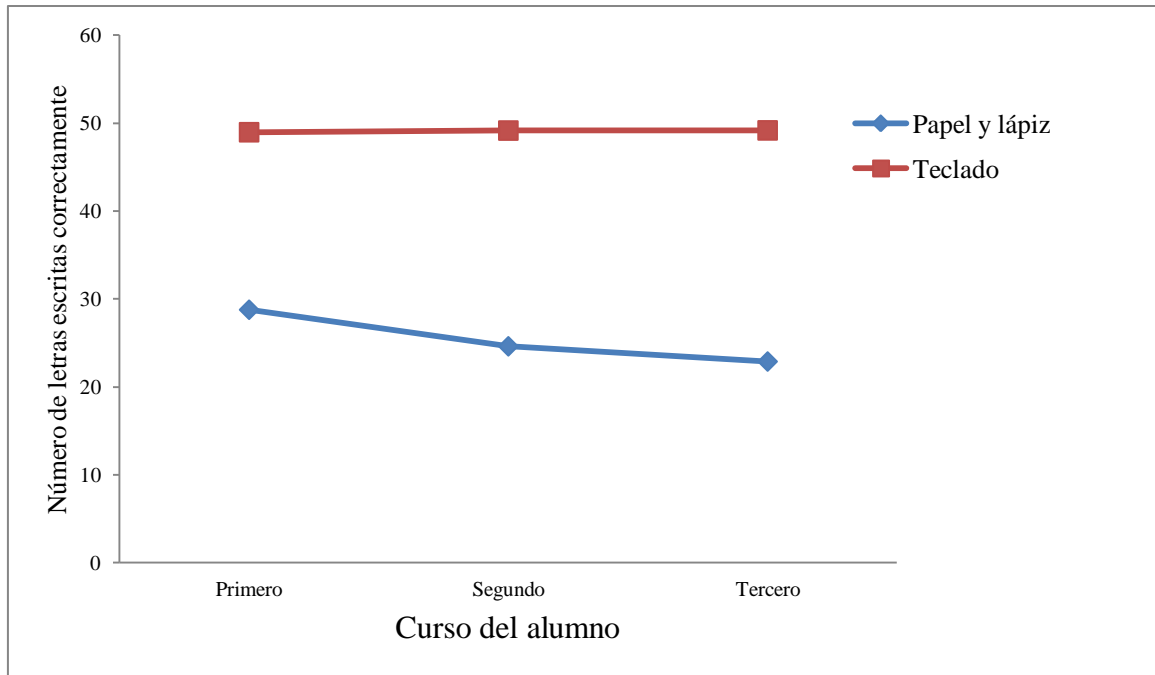


Figura 4.4. Número de letras escritas correctamente en la tarea de copia de palabras en función del curso y de la modalidad de escritura (exactitud).

4.4. Discusión y conclusiones.

Recordemos que de acuerdo al modelo de Berninger y Winn (2006) la transcripción está compuesta por 3 procesos de escritura: caligrafía, ortografía y escritura al teclado. Este estudio abarca la caligrafía y la escritura al teclado.

La caligrafía se define como la producción de escritura utilizando signos para la formación de las letras y palabras. Es una habilidad que requiere del control de los movimientos de la mano y los dedos. La caligrafía es la base para el desarrollo de la escritura con papel y lápiz y se desarrolla a partir de la representación del lenguaje (Berninger y Winn, 2006). Por lo tanto, implica elementos motores y cognitivos. Para escribir los estudiantes necesitan integrar sus habilidades motoras y la información gráfica (Berninger y Graham, 1998).

El teclado de los ordenadores también puede usarse para producir escritura. Las actividades motoras necesarias para desarrollar la escritura cuando utilizamos un teclado son diferentes que cuando utilizamos papel y lápiz. Con el teclado es necesario desarrollar habilidades motrices de sucesión y rapidez con los dedos. Sin embargo, investigaciones recientes advierten que el teclado no es fácil de dominar (Freeman, MacKinnon y Miller 2005). El uso del teclado de ordenador también puede suponer inconvenientes porque las mismas habilidades de procesamiento cognitivo que interfieren con el aprendizaje de la escritura mediante papel y lápiz podrían interferir también cuando el aprendizaje se realiza a través del ordenador (Berninger et al., 2009). La escritura no depende exclusivamente de las actividades motoras. Las dificultades con los aspectos cognitivos de la escritura también se pueden manifestar con el teclado.

Ambas maneras de desarrollar la producción escrita han sido estudiadas, en primer lugar, con la tarea de selección de alógrafos. Los resultados muestran que los estudiantes de 1º, 2º y 3º de Educación Primaria escriben con más fluidez utilizando teclado que utilizando papel y lápiz y que esta diferencia se ve incrementada a lo largo de los cursos. Los resultados muestran también que los estudiantes de 1º, 2º y 3º de Educación Primaria escriben con más exactitud utilizando teclado que utilizando papel y lápiz y que la exactitud y que esta diferencias se ve incrementada a lo largo de los cursos.

Para interpretar estos resultados es necesario tener en cuenta que una codificación gráfemica es una representación de escritura abstracta. La transformación de las letras mayúsculas en minúsculas requiere de la conversión automática de unos grafemas en otros. En ello son necesarios procesos motores y cognitivos (para recuperar las formas de las letras de la memoria antes de escribirlas). Para escribir los alógrafos lo

primero que debemos hacer es rescatarlos de la memoria y lo segundo desarrollar movimientos musculares que permitan su representación gráfica (Cuetos, 2012): movimientos de dedos y muñecas cuando escribimos a lápiz o movimientos de mano y dedos cuando escribimos con teclado. Es posible que sea en ese último punto donde esté la clave para interpretar nuestros resultados. La producción de alógrafos con papel y lápiz es un proceso más exigente a nivel motor que usando el teclado. De esta manera el sistema motor libera recursos que pueden ser utilizados en niveles cognitivos superiores, en este caso, seleccionar el alógrafo correspondiente dentro del almacén de alógrafos de la memoria.

Las habilidades motrices necesarias para el desarrollo de la escritura se desarrollan en detrimento de las habilidades de orden superior. Es decir, si un niño para escribir una letra invierte una gran energía en el desarrollo del trazo dispondrá de menos energía para la selección del alógrafo que desea escribir. Por ejemplo, cuando un niño escribe un alógrafo utilizando el teclado de un ordenador invertirá muy poca energía en el proceso motor y tendrá una considerable cantidad de energía cognitiva para llevar a cabo el proceso de selección del alógrafo adecuado. Y por el contrario, si un niño al escribir un alógrafo con papel y lápiz invierte mucha energía en el desarrollo motor del trazo dispondrá de menos recursos cognitivos para la selección del alógrafo adecuado.

Por otra parte, debemos tener en cuenta que el análisis de componentes principales de EGWA (prueba de escritura con papel y lápiz) (Jiménez, 2015) incluye la tarea de selección de alógrafos dentro de su componente de producción de letras. Por lo tanto, podemos inferir que esta tarea implica habilidades de escritura de bajo nivel (caligrafía) (a pesar de que para la producción de letras es necesario incluir elementos cognitivos).

Por otra parte, los procesos de caligrafía y escritura al teclado también han sido estudiados con la tarea de copia de palabras arrojando unos resultados similares a los encontrados con la tarea de alógrafos. Los resultados muestran que los estudiantes de 1º, 2º y 3º de Educación Primaria escriben con más fluidez utilizando teclado que utilizando papel y lápiz y que esta diferencia se incrementa a lo largo de los cursos. Los resultados muestran también que los estudiantes de 1º, 2º y 3º de Educación Primaria escriben con más exactitud utilizando teclado que utilizando papel y lápiz, y que esta diferencia se incrementa a lo largo de los cursos (excepto entre 2º y 3º donde no se aprecian diferencias en el incremento de la exactitud entre ambas modalidades).

El proceso de copia de palabras se refiere a la acción de reproducir la escritura que se está viendo. Pueden ser utilizadas tres vías para copiar una palabra (Cuetos, 2012). La primera de ellas es la vía léxica que comienza con la identificación de la palabra y su posterior activación en el léxico ortográfico. Esta representación léxica activa a su vez el significado en el sistema semántico. Desde el sistema semántico se activa el léxico ortográfico para obtener las representaciones ortográficas de las palabras que se retienen en el almacén grafémico desde donde se inician los procesos motores. La segunda vía es la subléxica. En este caso una vez identificadas las letras comienza a funcionar el mecanismo de conversión grafema a fonema que transforma esas letras en sus correspondientes sonidos y las retienen en el almacén de pronunciación. Desde aquí el mecanismo inverso de conversión fonema a grafema transforma esos sonidos de nuevo en letras. Hay además una tercera vía que conecta el sistema de análisis visual con el almacén grafémico en la intervención de ningún proceso lingüístico, algo similar al proceso de copiar un dibujo.

Postulamos que este proceso podría desarrollarse de la siguiente manera cuando los estudiantes escriben al teclado. En primer lugar, el niño identificaría las letras en la pantalla del ordenador, luego comenzaría a funcionar el mecanismo de conversión grafema a fonema que transforma esas letras en sus correspondientes sonidos y las retiene en el almacén de pronunciación. Desde aquí el mecanismo inverso de conversión fonema a grafema transforma esos sonidos de nuevo en letras. Luego esas letras son retenidas en el almacén grafémico y detectadas en el teclado.

En definitiva, concluimos este estudio con la siguiente conclusión general: en tareas de escritura que demandan procesos más periféricos y/o motores (i.e., copia de palabras y selección de alógrafos) se observa una mayor fluidez y exactitud cuando se utiliza el teclado que papel y lápiz. Al iniciar este estudio esperábamos que los estudiantes poseyeran mayor fluidez y exactitud cuándo escriben con papel y lápiz. Sin embargo, no se han cumplido nuestras previsiones. En estudios previos, como por ejemplo, el llevado a cabo por Connelly, Gee y Walsh (2007), se encontró que la copia de frases con lápiz fue más rápida que con teclado en estudiantes de 1º a 6º de primaria. Sin embargo, nuestros resultados no coinciden con los encontrados por estos autores. Seguramente debido a que las tareas de escritura eran distintas (copia de frase / selección de alógrafo y copia de palabras). Además, a pesar de que los niños españoles tienen más experiencia en la escritura con bolígrafos y lápices (porque los ordenadores no suelen usarse normalmente en las aulas); y también, pesar de que la legibilidad es una cuestión ampliamente trabajada en la escuela (los docentes hispanos dan gran importancia a la legibilidad de la letra de los estudiantes) en nuestros resultados hemos observado una ventaja de la escritura con teclado frente a la escritura con papel y lápiz. Posiblemente porque las exigencias para considerar una letra correcta al teclado son menores.

No podemos concluir sin antes aclarar que estos resultados hay que tomarlos con cautela por una razón. La naturaleza de las modalidades de escritura empleadas imposibilitó que las características evaluadas fueran exactamente las mismas con papel y lápiz que con teclado. A la hora de valorar la caligrafía con papel y lápiz las investigaciones desarrolladas anteriormente dan cuenta de los parámetros necesarios para su estudio. Hay una gran lista de atributos que pueden ser tenidos en cuenta cuando valoramos la caligrafía. Por ejemplo, Ziviani y Elkins (1984) utilizan una clasificación de la exactitud de las letras (trazos), el espaciado, la alineación y el tamaño. Por su parte, Graham, Struck, Santoro y Berninger (2006) analizaron el espaciado, la alineación, la inclinación, las inversiones, la adición y omisión de trazos y las letras omitidas. En nuestra investigación fue necesario que el estudiante no cometiera errores de alineación ni adición u omisión de trazos para dar una letra por correcta cuando escribían con papel y lápiz. Sin embargo, en la escritura con teclado es imposible cometer este tipo de errores, viéndose en ventaja en este sentido.

**Capítulo 5. ESTUDIO 2: ORTOGRAFÍA Y
ESCRITURA AL TECLADO EN EDUCACIÓN
PRIMARIA**

5.1. Introducción.

Transcribir es representar elementos de una lengua mediante un sistema de escritura. Recordemos que uno de los modelos más representativos en la actualidad es el propuesto por Berninger y Winn (2006). Según este modelo el proceso de transcripción comprende caligrafía, escritura al teclado y ortografía. Este estudio abarca la ortografía y la escritura al teclado.

El aprendizaje de la lectura y la escritura tradicionalmente comienza con la enseñanza del alfabeto. Llamamos alfabeto a la agrupación ordenada de las grafías utilizadas para representar el lenguaje. El alfabeto supone la primera instrucción que se le da a un niño que va a comenzar su alfabetización (Logan, 1986). El abecedario latino ha perdurado a lo largo del tiempo como sistema de organización gráfico de muchos idiomas. No se sabe el porqué de su orden pero se ha mantenido relativamente estable, por lo menos, durante los últimos tres mil años. La escritura enraizada en el sistema alfabético latino no garantiza una correspondencia unívoca entre fonemas y grafemas. El alfabeto hispano se diferencia de los demás porque posee la letra ñ y cuenta con 27 grafemas (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z).

Diversos estudios desarrollados en el área de la psicología cognitiva han reportado una serie de ventajas del aprendizaje del alfabeto: el aprendizaje del abecedario proporciona el conocimiento de los nombres de cada una de las letras (Bond y Dykstra, 1967; Chall, 1967); la asociación entre la imagen de la letra, su sonido o su nombre refuerza su recuerdo ayudando en la lectura y la escritura (Cox, 1992); con el aprendizaje del alfabeto los estudiantes obtienen un marco de referencia estable para usar en la representación de las palabras (Tolchinsky, 2003); la enseñanza explícita de la escritura de letras ayuda a los escritores noveles a desarrollar las palabras escritas y a

construir textos (Berninger y Fayol, 2008); el conocimiento del alfabeto ayuda a reconocer y discriminar las letras (Treiman, 1993). Los alumnos hispanos se ven enormemente beneficiados con el aprendizaje del alfabeto puesto que con aprender la relación entre la imagen, el sonido y el nombre de cada letra pueden escribir gran parte de las palabras. La instrucción inicial en escritura normalmente viene al mismo tiempo que la lectura y todo ello se suele desarrollar siguiendo el orden alfabético. Asimismo, el alfabeto es usado para clasificar información y se relaciona con el uso del diccionario.

Por lo tanto, el conocimiento del alfabeto es fundamental y se presenta como peldaño inicial para desarrollar procesos de escritura de orden superior. A la hora de desarrollar la escritura del alfabeto es necesario utilizar determinados recursos motores y cognitivos que nos permitan transformar nuestros conocimientos en escritura, para ello es preciso conocer la representación gráfica de cada una de las letras. Al escribir el alfabeto es importante además producir los grafemas rápidamente. Recordemos que si un niño no puede producir las letras suficientemente rápido, al mismo tiempo que su pensamiento, su generación de ideas puede verse constreñida (Graham et al., 1997). Los procesos motores que utilizamos para la escritura deben coordinarse con los conocimientos almacenados en la memoria para producir las letras del abecedario con rapidez.

Existen investigaciones que comparan la escritura con teclado de ordenador y la escritura con papel y lápiz utilizando la tarea de escritura de letras del alfabeto en orden y de memoria. Berninger et al. (2009) compararon estudiantes de 2º, 4º y 6º, en la tarea de escritura de letras del alfabeto con lápiz y con teclado y observaron lo siguiente: los niños de 2º grado produjeron más letras del alfabeto en orden correcto en los primeros 15 segundos con el teclado, pero necesitaron más tiempo para producir las 26 letras. Del

mismo modo, los alumnos de 4° y 6° grado también produjeron más letras correctas en el orden alfabético en los primeros 15 segundos con el teclado, pero a diferencia de los alumnos de 2° grado, necesitaron menos tiempo para producir las 26 letras del alfabeto. Además, tardaron más tiempo en escribir oraciones y redacción con el teclado.

Por su parte, Pontart et al. (2013) solicitaron a estudiantes franceses de 2° a 9° grado que escribieran sus nombres y apellidos tres veces seguidas con su letra habitual y su rendimiento se compararon con la tarea de escritura del alfabeto. Sus resultados mostraron un aumento del rendimiento en ambas tareas a través de los cursos, lo que refleja una automatización de la ejecución grafo-motora, pero el tiempo necesario para la tarea de escritura alfabeto fue consistentemente más largo que para la tarea de escritura de su nombre. Los autores concluyeron que este resultado confirma la presencia de procesos de alto nivel ortográfico en la tarea de escritura del alfabeto, a diferencia de la escritura del nombre donde los grafemas fueron recuperados de la memoria como un sólo fragmento gráfico, omitiendo la necesidad de procesar las letras individuales. En otra investigación realizada por Graham et al. (2006) se encontró que los estudiantes cometieron más errores en la escritura de letras cuando escribían el alfabeto de memoria que cuando copiaban o desarrollaban composiciones escritas.

En definitiva, para escribir el abecedario es necesario desarrollar una recuperación de los grafemas almacenados en la memoria a largo plazo y esto puede suponer una dificultad para su escritura. Estos resultados sugieren que es posible que la escritura de las letras del alfabeto en orden y de memoria requiera de la presencia de procesos ortográficos. La escritura del alfabeto es una tarea exigente porque requiere de la recuperación de un conjunto ordenado de símbolos, desde la memoria a largo plazo,

fuera de un contexto de escritura (como pueden ser palabras, frases o composiciones escritas).

Como ya se explicó anteriormente, un análisis de componentes principales desarrollado por Jiménez (2015) nos revela la estructura interna de EGWA donde es posible identificar cuatro factores o procesos básicos de escritura: producción de letras, palabras, frases y texto. Es justamente el segundo factor de producción de palabras el que incluye la tarea de escritura de memoria y en orden de las letras del alfabeto (con la variable número de letras escritas correctamente en un minuto). Recordemos que el componente de producción de palabras implica las tareas: escritura de memoria y en orden de las letras del alfabeto, dictado de palabras de ortografía arbitraria no reglada (con inconsistencias en las correspondencias fonema-grafema), dictado de palabras que contienen alguna regla ortográfica, dictado de pseudopalabras y dictado de frases (Jiménez, 2015). Todas estas tareas están relacionadas con la ortografía.

Por otra parte, un análisis de componentes principales nos revela la estructura interna del TEVET donde es posible identificar tres factores: procesamiento fonológico, procesamiento visual-ortográfico y producción de frases. El factor de procesamiento visual-ortográfico incluye la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria. Recordemos que el componente de procesamiento visual-ortográfico implica una recuperación de información ortográfica desde la memoria y abarca las tareas de escritura del abecedario en orden y de memoria y dictado de palabras de ortografía arbitraria no reglada (Jiménez, 2015). Por lo tanto esta tarea, desarrollada con el teclado, también se muestra representativa para el estudio de la escritura desde un punto de vista ortográfico.

En cuanto al dictado, se trata de una acción consistente en convertir un estímulo (palabra o pseudopalabra) constituido por fonemas en signos gráficos. El dictado constituye otra de las prácticas tradicionalmente empleadas en la enseñanza de la escritura. Escribir una palabra al dictado implica dos procesos centrales que se ocupan de la recuperación, el montaje y la selección de una representación ortográfica (que podemos llamar la ortografía) y procesos periféricos relacionados con la producción y ejecución de códigos ortográficos (Delattre, Bonin y Barry, 2006). En relación a la copia presenta un nivel de mayor dificultad para el alumno debido a que este carece de la representación gráfica del contenido que debe escribir; sólo tiene su representación auditivo-verbal.

Las ventajas de esta práctica son las siguientes: favorece el aprendizaje del vocabulario, proporciona una práctica activa y estructurada de escritura de palabras en contexto; desarrolla la capacidad para escuchar e incrementa el rango de atención del niño (los estudiantes deben poner atención para poder reproducir gráficamente el lenguaje y esto refuerza activamente lo que han comprendido en forma oral); permite ejercitar la memorización de palabras, oraciones y frases y proporciona entrenamiento en registrar con precisión los términos exactos; y el ejercicio de registrar con precisión las palabras exactas de oraciones o párrafos puede ser importante para desarrollar una mejor percepción del uso de los matices semánticos y sintácticos del lenguaje (Condemarín y Chadwick, 1990).

Para llevar a cabo un dictado existen diversos procedimientos (Cuetos, 2012). La vía más generalmente utilizada comienza con el análisis acústico de los sonidos lo que nos permite identificar los fonemas componentes de la palabra. Una vez identificados los fonemas pasamos a reconocer las palabras representadas en el léxico auditivo. El

léxico auditivo es el almacén de las palabras que hemos escuchado en ocasiones anteriores. Su umbral de activación depende de la frecuencia con que haya sido escuchada, ya que las palabras de alta frecuencia necesitan menor activación para ser reconocidas que las de baja frecuencia. El significado de las palabras se encuentra en el sistema semántico que es utilizado tanto para la comprensión como para la producción y tanto en forma oral como escrita. Desde el sistema semántico se activa la forma ortográfica almacenada en el léxico ortográfico. Esta forma ortográfica se retiene en una memoria a corto plazo denominada almacén grafémico, desde donde comenzaran los procesos motores.

En resumen, los procesos que participan cuando utilizamos esta vía son: identificación de fonemas, recuperación de la palabra en el léxico auditivo, acceso al significado en el sistema semántico, recuperación de la ortografía en el léxico ortográfico y retención de los grafemas que componen la palabra en el nivel de grafemas. Esta vía nos asegura que entendamos el significado de lo que estamos escribiendo (gracias a la consulta al sistema semántico) y nos garantiza también que escribamos de manera ortográficamente correcta (gracias a la utilización del léxico ortográfico).

Esa vía no es la única de que disponemos para escribir al dictado. Puesto que también podemos escribir palabras poco frecuentes que no hemos oído anteriormente, e incluso pseudopalabras así que tienen que existir otras posibilidades. En esta segunda vía no existe participación del sistema semántico. Los procesos que intervienen son los siguientes: identificación de los fonemas; a continuación, mediante el mecanismo de conversión acústico-fonológico, se recupera la pronunciación de esos sonidos que se retienen en el almacén de fonemas, luego el mecanismo de conversión fonema a

grafema se encarga de transformar casa sonido en letra. Esas letras se mantienen activadas en el almacén grafémico dispuestas para ser escritas. Cuando se utiliza esta vía, la escritura se ajusta a los sonidos, pero pueden aparecer las típicas faltas de ortografía de sustitución de un grafema por otro que tiene la misma pronunciación (“b” por “v”, “g” por “j”, “ll” por “y”, etc.).

Hay incluso una tercera posibilidad de escribir al dictado que comienza por la identificación de los fonemas, el reconocimiento de la palabra en el léxico auditivo y el acceso al sistema semántico. Pero a partir del sistema semántico en vez de activar el léxico ortográfico activa el léxico fonológico, como si fuese a pronunciar la palabra y también los fonemas. Pero después convierte los fonemas en grafemas a través del mecanismo de conversión fonema-grafema. Esta vía también da lugar a errores. Incluso existe una cuarta vía que permitiría escribir con ortografía correcta (porque se consulta el léxico ortográfico) pero sin entender el significado de lo que se escribe (no se consulta el sistema semántico).

Recordemos que el análisis de componentes principales de EGWA identifica cuatro procesos básicos de escritura: producción de letras, palabras, frases y texto. El factor de producción palabras incluye la tarea dictado de palabras de ortografía arbitraria no reglada (con inconsistencias en las correspondencias fonema-grafema). Recordemos que el componente de producción de palabras implica las tareas: escritura de memoria y en orden de las letras del alfabeto, dictado de palabras de ortografía arbitraria no reglada (con inconsistencias en las correspondencias fonema-grafema), dictado de palabras que contienen alguna regla ortográfica, dictado de pseudopalabras y dictado de frases (Jiménez, 2015). Todas estas tareas están relacionadas con la ortografía.

Por otra parte, un análisis de componentes principales nos revela la estructura interna del TEVET donde es posible identificar tres factores: procesamiento fonológico, procesamiento visual-ortográfico y producción de frases. El factor de procesamiento visual-ortográfico incluye la tarea de dictado de palabras de ortografía arbitraria no reglada. Recordemos que el componente de procesamiento visual-ortográfico implica una recuperación de información ortográfica desde la memoria y abarca las tareas de escritura del abecedario en orden y de memoria y dictado de palabras de ortografía arbitraria no reglada (Jiménez, 2015). Jiménez (2015) sugiere la existencia de una habilidad que consiste en el procesamiento de señales visuales-ortográficas para resolver las tres tareas puesto que los niños tienen el apoyo visual del teclado. Por lo tanto, en ambas modalidades de escritura nuestra tarea de dictado nos da cuenta de habilidades ortográficas.

Así pues, el objetivo de este segundo estudio es obtener un perfil evolutivo de la habilidad ortográfica (exactitud y fluidez) a través de dos tipos de modalidades de evaluación de la escritura (i.e., papel y lápiz vs. teclado ordenador) en población escolar canaria de los primeros grados de la Educación Primaria. Se espera encontrar diferencias significativas en el desarrollo de la habilidad ortográfica en función de la modalidad de evaluación utilizada (escritura con papel y lápiz vs. teclado) y curso escolar (1º, 2º y 3º). En este sentido, el desarrollo de la habilidad ortográfica debería interactuar no solamente con el nivel escolar sino también con la modalidad de escritura.

Esperamos encontrar esto porque en investigaciones llevadas a cabo con anterioridad se ha observado que la escritura se desarrolla mejor y de forma más fluida con lápiz cuando valoramos procesos de escritura superiores en estudiantes de

Educación Primaria (por ejemplo, Berninger et al., 2009). La producción de una palabra escrita con lápiz puede dejar una huella de memoria más fuerte que las palabras escritas con teclado (Longcamp et al., 2008) y esto es especialmente necesario desde el punto de visto ortográfico. La actividad motora de escribir una palabra con papel y lápiz produce una serie de asociaciones cerebrales que enlazan la imagen de las letras con sus sonidos (Richards, Berninger, y Fayol, 2009) facilitándose, de esta manera la interiorización de las representaciones ortográficas.

5.2. Método.

5.2.1. Participantes.

La muestra de estudio inicialmente estuvo formada por un total de 1690 de niños y niñas de 1º, 2º y 3º de Educación Primaria de edades comprendidas entre 6 y 8 años. Tras aplicar criterios de exclusión y teniendo en cuenta que no todos los niños de la muestra inicial realizaron ambos tipos de modalidades de escritura, la muestra disminuyó hasta 1164 estudiantes (1º curso, Edad, $M=82.03$, $DT=3.49$; 2º curso, Edad, $M=93.17$, $DT=5.07$; 3º curso, Edad, $M=104.76$, $DT=6.19$).

Estos estudiantes estaban matriculados en 14 colegios ubicados en zonas urbanas y suburbanas pertenecientes al municipio de Santa Cruz de Tenerife (11 colegios públicos y 3 concertados). La mayoría de los alumnos son de clase media-baja, tomando como criterio la zona en la que se encuentra ubicado el colegio donde cursan sus estudios. En la muestra fueron incluidos estudiantes diestros y zurdos.

En cambio, fueron excluidos de la muestra todos aquellos sujetos que presentaban Necesidades Específicas de Apoyo Educativo. Se entiende por alumnado

con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo aquel que presentaba necesidades educativas especiales u otras necesidades educativas por Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA), por Trastornos por Déficit de Atención o Hiperactividad (TDAH), por condiciones personales o de historia escolar, por incorporación tardía al sistema educativo o por altas capacidades intelectuales, y que puede requerir determinados apoyos educativos en parte o a lo largo de toda su escolarización.

Se obtuvo por escrito el consentimiento informado para la participación de los alumnos en este estudio. La confidencialidad y el anonimato de los participantes se aseguran mediante un sistema de códigos incluido en las evaluaciones. Todo ello fue posible gracias a la colaboración de la Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa del Gobierno de Canarias.

No se encontraron diferencias significativas en la distribución de los estudiantes según curso en lateralidad gráfica $\chi^2 (2) = 3.687$; $p = .158$; localización del centro educativo $\chi^2 (2) = .184$; $p = .912$; sexo $\chi^2 (2) = 1.043$; $p = .594$; y tipo de centro educativo $\chi^2 (2) = 1.189$; $p = .552$. En la tabla 4.1 podemos observar cómo se distribuye la muestra en función del curso escolar, lateralidad gráfica, localización del centro educativo, sexo y tipo de centro escolar.

Tabla 4.1. Distribución de la muestra en función del curso y la mano con la que escriben, la localización del centro educativo, el sexo y el tipo de centro escolar.

Curso del alumno	Número total de estudiantes diestros y zurdos en función del curso			Número de estudiantes de centros urbanos o suburbanos en función del curso			Número total de estudiantes de sexo masculino y femenino en función del curso			Número de estudiantes de centros privados o concertados en función del curso		
	Lateralidad gráfica		Total	Localización del centro educativo		Total	Sexo del alumno		Total	Tipo de centro educativo		Total
	Diestro	Zurdo		Urbano	Suburbano		Masculino	Femenino		Público	Concertado	
1°	336	24	360	175	185	360	181	179	360	180	180	360
2°	373	44	417	197	220	417	214	202	416	224	193	417
3°	340	35	375	181	202	383	206	176	382	195	188	383
Total	1049	103	1152	607	553	1160	601	557	1158	599	561	1160

5.2.2. Materiales.

Las tareas de EGWA (prueba de evaluación individual de la escritura con papel y lápiz para Educación Primaria) y TEVET (prueba de evaluación individual de la escritura con teclado para Educación Primaria) utilizadas en este estudio son: escritura del alfabeto en orden y de memoria y dictado de palabras de ortografía arbitraria. La consistencia interna de EGWA se ha determinado con la medida más ampliamente utilizada para la fiabilidad: el Alfa de Cronbach. Este muestra que la tarea de dictado de palabras de ortografía arbitraria tiene un coeficiente de fiabilidad de .70 y también en TEVET la misma tarea tiene un coeficiente de fiabilidad de .70. La fiabilidad entre observadores se calculó con dos estudiantes de psicología que tras recibir un entrenamiento exhaustivo evaluaron 70 muestras de escritura de forma independiente. El valor obtenido muestra un coeficiente de correlación de alto a muy alto.

5.2.2.1. Tarea 1: Escritura de memoria y en orden de las letras del alfabeto.

Para desarrollar esta tarea se solicitó a cada estudiante que escribiera todas las letras del alfabeto en orden y de memoria y se le dijo que debía escribir lo más rápido posible. Se empezó a cronometrar cuando el estudiante comenzó a escribir la primera letra y se detuvo el cronómetro cuando terminó de escribir la última o cuando habían transcurrido 5 minutos desde el comienzo de la tarea. Los examinadores intentaron dar expectativas de éxito a los estudiantes con frases como “Sé que conoces bien el abecedario o las letras del alfabeto, me gustaría que las escribieras” o “Tu profesor me ha contado que has aprendido a escribir muy bien las letras”. Se le indicó que si no conocía alguna letra no pasaba nada y debía continuar con las siguientes. Si un estudiante terminaba de escribir el alfabeto antes de que finalizara el primer minuto entonces debía volver a comenzar a escribirlo (para poder tomar una medida de fluidez utilizando el primer minuto).

En EGWA se registró: tiempo invertido, el número total de letras escritas en tiempo invertido, el número de letras escritas correctamente en orden en un minuto y el número de letras omitidas en orden en un minuto. Veámoslo todo más detenidamente.

a) Tiempo invertido.

Se anotaba el tiempo que el estudiante había invertido en escribir todas las letras, comenzando a cronometrar en el momento en que el estudiante empezaba a escribir la primera letra y deteniendo el cronómetro cuando terminaba de escribir la última. El tiempo máximo que se concedió para la realización de esta tarea era de 5 minutos.

b) Número de letras escritas en tiempo invertido.

Se asignó 1 punto por cada letra que el alumno produjo, de manera legible o ilegible, de tipo imprenta o cursiva, estuviera o no en el orden adecuado; al finalizar la corrección se hizo un recuento y se indicó en la plantilla de corrección el número total de letras producidas.

c) Número de letras escritas correctamente por orden en un minuto.

Se asignó 1 punto por cada letra legible, de imprenta o cursiva, que el alumno fue capaz de escribir, usando mayúsculas o minúsculas. Al finalizar la corrección se hizo un recuento y se indicó en la plantilla de corrección el número total de letras escritas correctamente. Se consideraron letras escritas correctamente todas aquellas que eran legibles y que se encontraban ubicadas en el orden adecuado (v. gr., en la secuencia “a, C, d...” todas las letras eran correctas puesto que se encuentran en el orden adecuado; sin embargo en la secuencia “a, c, b...” no contabilizábamos la letra “b” puesto que la letra “b” no había sido colocada en el orden adecuado). Así mismo, contábamos como letras correctas aquellas letras que habían sido escritas de forma invertida siempre y cuando se encontraran ubicadas en el orden correcto (v. gr., si el niño escribe al revés la letra “J” o la “Z”).

Los dígrafos (ch, rr, ll) siempre se contabilizaron en positivo y nunca en negativo (v. gr., si el niño escribe “ll” después de “l” era contabilizada como letra correcta). Si el estudiante no escribía alguno de estos dígrafos no era penalizado, es decir, en ningún caso se contabilizaba como omisión de letra. Además, se contabilizaba como letra correcta tanto si el estudiante escribe “q” como si escribe “qu”, siempre y cuando se encontrara en posición correcta dentro del alfabeto.

d) Número de letras omitidas en orden en un minuto.

Se asignó 1 punto por cada letra que el alumno había omitido en orden; al finalizar la corrección se hizo un recuento y se indicó en la plantilla de corrección el número total de letras que el estudiante había omitido (v. gr., en la secuencia “a, c, d...” contabilizábamos una omisión puesto que falta la letra “b”; en la secuencia “a, c, d, b, e...” contabilizábamos una omisión puesto que la letra “b” no estaba en el orden que le corresponde dentro del alfabeto).

Toda letra no colocada en su orden correcto dentro del alfabeto era considerada como letra omitida. (v. gr., si el estudiante escribía “a, b, c, z, d, e, f, g...” todas las letras que se encontraban entre la “c” y la “z” eran consideradas como letras omitidas, por tanto en este caso encontrábamos 23 letras omitidas y 4 letras escritas correctamente en orden (“a”, “b”, “c” y “z”).

Antes de comenzar el ejercicio era importante proponer al estudiante un juego. El juego consistía en que mientras estuviera realizando la tarea le avisaríamos cuando debiera hacer una marca justo a continuación de la letra que estaba escribiendo, intentando distraerse lo menos posible de la actividad que está desarrollando. Para ello el examinador debía cronometrar el primer minuto e indicarle que hiciera la marca en ese momento (pero el estudiante no debía saber que sólo tenía 5 minutos para el desarrollo de la tarea y que estábamos contabilizando el tiempo).

En TEVET se aplicaron criterios de corrección similares. El software de manera automática corrige la tarea utilizando el método informático más simple de corrección, en el que sólo se comprueba si se cumple la correspondencia unívoca entre el valor esperado por el software y la respuesta del alumno, es decir, el corrector devolverá un acierto cuando el alumno pulse la letra que espera el programa.

5.2.2.2. Tarea 4: Dictado de palabras de ortografía arbitraria no reglada.

Se solicitó al estudiante que escribiera las palabras que se le dictaban. Se empezó dictando las primeras dos palabras de ensayo (yate, gusano). Se repitió cada palabra dos veces lentamente y pronunciando bien. Cada examinador registró en su formulario de recogida de datos el número de palabras con ortografía correcta. Consideramos que una palabra con ortografía correcta era aquella que carecía de los siguientes errores: sustitución del grafema crítico, omisión de letras, adición de letras y traslación. Veamos cada uno de ellos más detenidamente:

a) Sustitución.

El examinador debía registrar si existía o no sustitución en cada palabra. Se producía una sustitución cuando el niño reemplazaba la letra crítica (letra marcada en negrita en la plantilla de corrección) por otra alternativa que también representaba ese fonema. Cada palabra poseía una o varias letras alternativas. Estas eran: Veneno: B. Papaya: LL. Noveno: B. Cometa: K/Q/QU. Boda: V. Lleno: Y. Cuna: K/Q/QU. Harina: -. Paje: G. Quita: Q/K/KU. Gitana: J. Llama: Y. Hada: -. Guerra: GU. Cena: S/Z. Guitarra: G. Sapo: Z. Jirafa: G. Zapato: S. Cohete: -. La ausencia de la letra “h” indicaba la existencia de una sustitución.

b) Omisiones.

El examinador debía registrar el número de letras omitidas en cada palabra. Se consideraba omisión cuando el estudiante no escribía una o más letras de la palabra, o cuando alguna de las letras era sustituida por otra, siempre y cuando no se tratara de la sustitución de la letra crítica por su alternativa (v. gr., si el estudiante debía escribir “veneno” y escribía “vенеo” o “venemo”, en ambas palabras existía una omisión de la “n”; si el estudiante debía escribir “boda” y escribía “poda”, existía una omisión de la

“b” y no una sustitución puesto que la “b” había sido cambiada por “p” y no por su letra alternativa “v”).

c) Adición de letras.

El examinador debía registrar el número de letras añadidas en cada palabra. Este tipo de error consistía en la incorporación, por parte del estudiante, de letras que no formaran parte de la palabra (v. gr., harina/harinas).

d) Traslaciones.

El examinador debía registrar si existía o no una o varias traslaciones en cada palabra. Este tipo de error ocurría cuando el estudiante cambiaba el orden de las letras que componían la palabra (v. gr., trece/terce). Se contaba únicamente un punto por cada palabra que contenía traslaciones (no se sumaba el número de traslaciones existentes dentro de la misma palabra si había más de una). Si el número de letras de la palabra era superior o inferior a lo que correspondía, no existía una traslación, sino que se identificaba como adiciones u omisiones de letras (v. gr., si el niño debía escribir “cuna” y escribía “ucnan” no existía una traslación de la “u”, puesto que el número de letras en la palabra era superior a la original. En este caso encontrábamos 2 omisiones (“c” y “u”) y una adición (“n”).

El software TEVET corrigió de la siguiente manera: La distancia de Levenshtein – o distancia de edición - es el número mínimo de operaciones requeridas para transformar una palabra en otra, entendiéndose por operación la inserción, eliminación o sustitución de una letra. En otras palabras, la distancia de Levenshtein nos indica cuánto dista una palabra de otra. Este algoritmo proporciona la base sobre la que se han implementado los métodos de corrección de las tareas de copiado y dictado de palabras. A partir de él, resulta trivial la detección y recuento de las letras omitidas,

añadidas o sustituidas, así como llevar a cabo el resto de operaciones necesarias para la corrección. Si tomamos como ejemplo la palabra «gata» y la comparamos con la palabra «ratta», obtendremos un valor de distancia de 2, correspondiente a las operaciones de sustitución de la g por la r y de inserción de la t tras la t.

Se seleccionaron 20 palabras, 10 de cuales eran bisílabas y 3 trisílabas. Se utilizaron fonemas críticos. Entendemos por fonema crítico aquel fonema cuya grafía puede corresponder a más de una grafema. Todos los estímulos utilizados en esta tarea se muestran en la siguiente tabla 5.2.

Tabla 5.2. Palabras utilizadas en la tarea de dictado de palabras de ortografía arbitraria no reglada de EGWA y TEVET.

Fonema crítico	EGWA	TEVET
V/B	Veneno	Vela
	Noveno	Velero
	Boda	Bonita
LL/Y	Lleno	Medalla
	Papaya	Yema
	Llama	Llora
C/Qu	Cometa	Loco
	Cuna	Copa
	Quita	Pequeña
C/S/Z	Cena	Cine
	Sapo	Salado
	Zapato	Zona
J/G	Paje	Tejido
	Jirafa	Jinete
	Gitana	Ruge
Gu	Guitarra	Guerrero
	Guerra	Guiño
H	Cohete	Humo
	Hada	Húmeda
	Harina	Hígado

Como explicamos en el capítulo anterior las palabras utilizadas en esta prueba fueron obtenidas del estudio de Guzmán y Jiménez (2011) por lo tanto se infieren que son palabras familiares para los niños. Se trataba de palabras de ortografía arbitraria no reglada.

5.3. Procedimiento.

El procedimiento de recogida de datos se realizó de la siguiente manera: En primer lugar se seleccionaron 25 examinadores (todos ellos graduados en psicología, pedagogía, psicopedagogía o logopedia). Los examinadores recibieron una formación (teórica y práctica) sobre el sistema de evaluación, administración y corrección. Mediante la colaboración de la Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias fueron seleccionados 14 centros escolares de la isla de Tenerife y se distribuyeron los examinadores de manera que cada uno de ellos debía valorar 3 cursos escolares (1º, 2º y 3º). Es decir, cada examinador debía hacerse cargo de una línea del colegio al que estuviera destinado.

En cada uno de los centros que participaron en el estudio se habilitaron estancias en las que se instalaron los examinadores para poder administrar las pruebas de manera individual. Los examinadores primero evaluaron al 1º curso, luego 2º y después a 3º. El trabajo de los centros estaba sincronizado y coordinado de manera que básicamente iban recopilando información de la misma manera y al mismo tiempo.

Las pruebas se administraron de manera individual: en primer lugar EGWA y en segundo lugar TEVET.

Para realizar el *Early Grade Writing Assessment* (EGWA) (Jiménez, 2015) cada estudiante utilizó un lápiz similar al que normalmente utiliza sin goma y papel lineado apropiado para su nivel. El examinador utilizó en esta prueba un cronómetro para medir el tiempo de escritura. Fueron utilizados 2 cuadernillos: un cuadernillo para el examinador con información sobre las instrucciones que debían darse a los niños y sobre el procedimientos de corrección, y un segundo cuadernillo donde el estudiante

debía escribir (compuesto por pautas lineadas de cinco milímetros de grosor). Para evitar que los estudiantes se fatigaran la prueba se dividió en dos partes y se administró en dos momentos distintos.

Para realizar el *Test Estandarizado para la Evaluación de la Escritura con Teclado* (TEVET) (Jiménez, 2013a) cada alumno utilizó un ordenador portátil con un teclado tipo QWERTY donde las letras mayúsculas del alfabeto habían sido tapadas por pegatinas que representaban las mismas letras pero en minúscula de tipo cursiva (puesto que es el tipo de letra que el niño utiliza mayoritariamente en la escuela española). Antes de desarrollar la prueba se desarrolló un entrenamiento de escritura al teclado con cada niño. Las instrucciones de la prueba fueron proporcionadas por el propio software y el alumno las escuchó con unos auriculares. Sin embargo el examinador estuvo presente en todo momento. Para evitar que los estudiantes se fatigaran la prueba se dividió en dos partes y se administró en dos momentos distintos.

La recogida de datos duró aproximadamente 3 meses. La doctoranda participó activamente en la recogida de datos, tanto formando a los examinadores como en el procedimiento de recogida de datos y evaluación de los mismos.

5.4. Resultados.

Con el fin de analizar si existen diferencias en el desarrollo evolutivo llevamos a cabo un Modelo Lineal General de Medidas Repetidas. Esta investigación se desarrolla con un diseño transversal. Tomamos como factor fijo o variable independiente intersujeto: curso (1° EP vs. 2° EP vs. 3° EP). Como variable

independiente intrasujeto: modalidad de evaluación (escritura con papel y lápiz vs. escritura al teclado de ordenador). Utilizaremos como variables dependientes:

- Número de letras escritas correctamente en orden en un minuto en la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria (fluidez).

- Número de palabras escritas correctamente en la tarea de dictado de palabras de ortografía arbitraria (exactitud).

5.4.1. Fluidez en la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria.

La Tabla 5.3 muestra las medias y desviaciones típicas de la variable dependiente número de letras escritas correctamente en un minuto en la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria (fluidez) en función del curso y de la modalidad de evaluación.

Tabla 5.3. Medias y desviaciones típicas del variable dependiente número de letras escritas correctamente en un minuto en la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria en función del curso y de la modalidad de escritura (fluidez).

Modalidad	Curso del alumno	Media	DT	N
Papel y lápiz	Primero	11.69	6.60	363
	Segundo	18.14	8.43	418
	Tercero	26.11	10.20	384
	Total	18.76	10.33	1165
Teclado	Primero	11.77	6.47	363
	Segundo	15.17	7.30	418
	Tercero	21.88	10.87	384
	Total	16.32	9.38	1165

La prueba de Mauchly indica que el supuesto de esfericidad se viola en los efectos principales de modalidad de escritura, $\chi^2 (1) = .000$; $p \leq .001$, y modalidad x curso, $\chi^2 (2) = .000$; $p \leq .001$. Por tanto, los grados de libertad se corrigieron mediante

estimaciones Greenhouse-Geisser de esfericidad ($\epsilon = .060$ para la modalidad de escritura y $.034$ para la interacción entre modalidad y curso).

Los resultados muestran que existen efectos principales debido a modalidad de escritura $F(1, 1162) = 74.439$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .060$ y curso $F(2, 1162) = 284.346$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .329$ pero estos efectos están mediatizados por la interacción modalidad x curso $F(2, 1162) = 20.739$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .034$. El análisis de dicha interacción muestra que:

Al comparar la diferencia de 1º y 2º curso en las diferencias de ambas modalidades de escritura (papel y lápiz vs. teclado) existen diferencias significativas: $F(1, 1162) = 18.50$; $p \leq .001$. Es decir, encontramos diferencias significativas en el desarrollo evolutivo de la fluidez en la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria, en favor de la escritura con papel y lápiz a lo largo de los dos primeros cursos de Educación Primaria. Este mismo patrón evolutivo se observa en 1º y 3º curso: $F(1, 1162) = 38.99$; $p \leq .001$.

En cambio, al comparar la diferencia de 2º y 3º curso en las diferencias de ambas modalidades de escritura (papel y lápiz vs. teclado) no existen diferencias significativas: $F(1, 1162) = 2.98$; $p = .085$. Es decir, durante estos cursos escolares la fluidez en la tarea de escritura del alfabeto sigue el mismo patrón de desarrollo evolutivo, sin embargo, se sigue observando una mayor fluidez en la escritura con papel y lápiz.

Por otra parte, al comparar ambas modalidades de escritura (papel y lápiz vs. teclado) dentro del mismo curso escolar observamos lo siguiente:

En 1º curso vemos que no existen diferencias significativas: $F(1, 26.57) = .65$; $p = .420$. Es decir, la fluidez en la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria no difiere significativamente entre ambas modalidades de escritura en 1º curso.

En cambio, en 2º curso vemos que existen diferencias significativas: $F(1, 1861.36) = 45.56$; $p \leq .001$. Es decir, la fluidez en la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria difiere significativamente entre ambas modalidades de escritura en 2º curso, observándose un mayor número de letras producidas con papel y lápiz. Y lo mismo ocurre en 3º curso vemos que existen diferencias significativas: $F(1, 3800.59) = 93.02$; $p \leq .001$ donde la fluidez difiere significativamente entre ambas modalidades de escritura observándose un mayor número de letras producidas con papel y lápiz.

La figura 5.1 ofrece una representación gráfica donde podemos observar: en primer lugar, que el número de letras escritas correctamente en un minuto con papel y lápiz es mayor en 2º y 3º curso (pero no en 1º); y en segundo lugar, que las diferencias entre modalidades de escritura se incrementan entre 1º y 2º curso (pero de 2º a 3º permanecen estables).

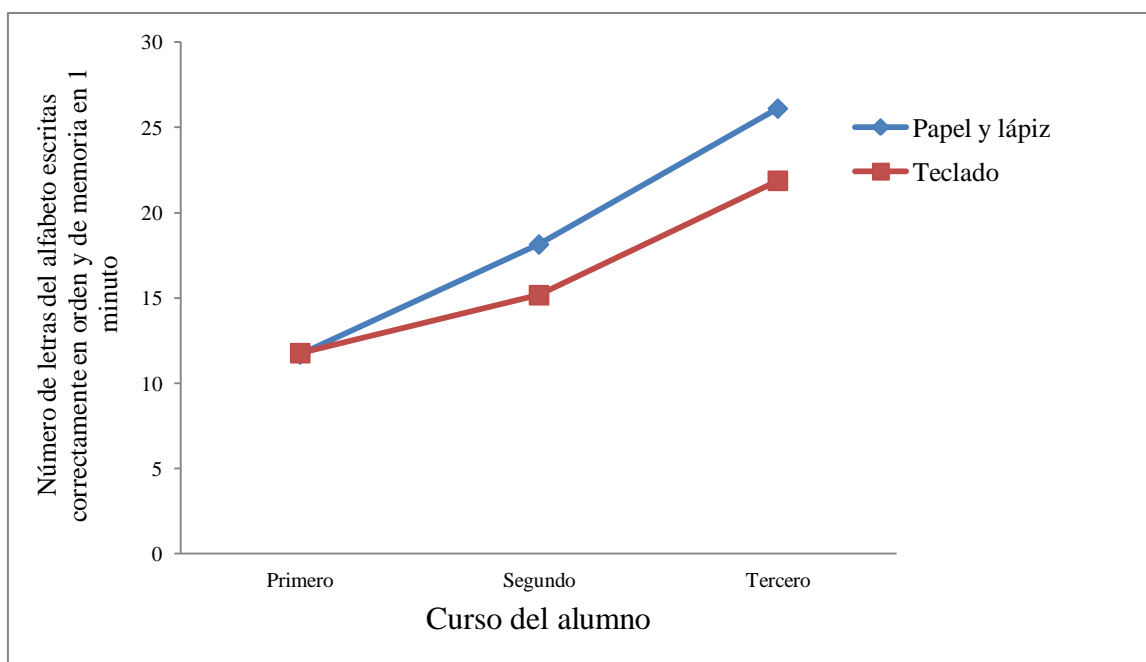


Figura 5.1. Número de letras escritas correctamente en un minuto en la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria en función del curso y de la modalidad de escritura (fluidez).

5.4.2. Exactitud en la tarea de dictado de palabras de ortografía arbitraria.

La Tabla 5.4 muestra las medias y desviaciones típicas de la variable dependiente número de palabras escritas correctamente en la tarea de dictado de palabras de ortografía arbitraria (exactitud) en función del curso y de la modalidad de evaluación.

Tabla 5.4. Medias y desviaciones típicas de la variable dependiente número de palabras escritas correctamente en la tarea de dictado de palabras de ortografía arbitraria en función del curso y de la modalidad de escritura (exactitud).

Modalidad	Curso del alumno	Media	DT	N
Papel y lápiz	Primero	11.41	2.97	362
	Segundo	13.82	2.87	419
	Tercero	15.44	2.64	384
	Total	13.60	3.26	1165
Teclado	Primero	9.15	2.76	362
	Segundo	11.43	3.09	419
	Tercero	13.22	2.97	384
	Total	11.31	3.37	1165

La prueba de Mauchly indica que el supuesto de esfericidad se viola en los efectos principales de modalidad de escritura, $\chi^2 (1) = .000$; $p \leq .001$, y modalidad x curso, $\chi^2 (2) = .000$; $p \leq .001$. Por lo tanto, los grados de libertad se corrigieron mediante estimaciones Greenhouse-Geisser de esfericidad ($\epsilon = .403$ para la modalidad de escritura y $.001$ para la interacción entre modalidad y curso).

Los resultados mostraron que existen efectos principales debido a modalidad de escritura $F (1, 1161) = 785.746$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .403$ y curso $F (2, 1161) = 237.681$; $p \leq .001$, $\eta^2 = .290$. Es decir, existen diferencias significativas en la exactitud en la tarea de dictado de palabras de ortografía arbitraria entre los cursos y en ambas modalidades de escritura, observándose un mayor número de palabras producidas con papel y lápiz. Es decir, con independencia de la modalidad, 1º produjo un menor número de letras que 2º, y 2º produjo un menor número de letras que 3º; y, con independencia del curso, los estudiantes en la modalidad de papel y lápiz produjeron un mayor número de letras.

No existe interacción significativa modalidad de escritura x curso $F (2, 1161) = .381$; $p = .683$, $\eta^2 = .001$.

La figura 5.2 ofrece una representación gráfica donde podemos observar que el número de palabras escritas correctamente es mayor en la modalidad de escritura con papel y lápiz y que el número de letras se incrementa a lo largo de los cursos.

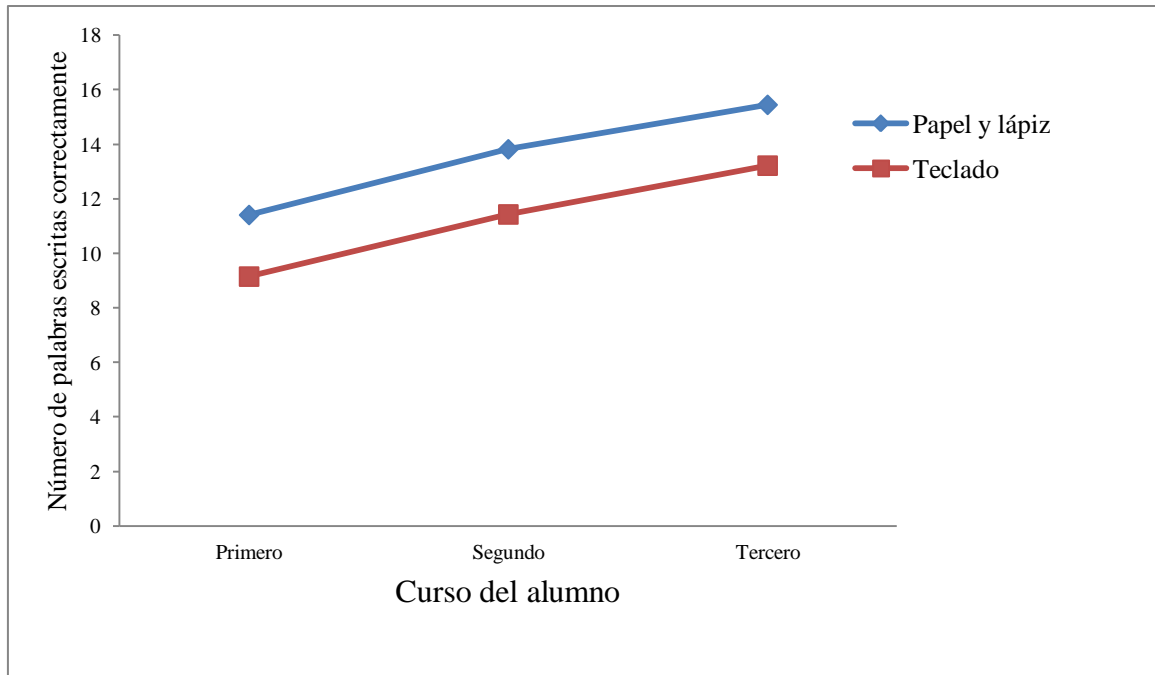


Figura 5.2. Número de palabras escritas correctamente en la tarea de dictado de palabras de ortografía arbitraria en función del curso y de la modalidad de escritura (exactitud).

5.2. Discusión y conclusiones.

Recordemos que de acuerdo al modelo de Berninger y Winn (2006) la transcripción está compuesta por 3 procesos de escritura: caligrafía, ortografía y escritura al teclado. Este estudio incluye la ortografía y la escritura al teclado.

Escribir correctamente desde el punto de vista ortográfico significa reproducir con precisión y en el orden apropiado las letras que componen una palabra. Es un logro que implica que el niño haya desarrollado las habilidades de discriminar letras, desarrollar memoria visual y auditiva, dominar secuencias silábicas y analizar y sintetizar las estructuras gráficas. Para ello, es necesario desarrollar una integración entre los mecanismos motrices, visuales y cognitivos para seleccionar y producir las formas de cada letra y combinarlas para formar palabras.

Recordemos que según el modelo de doble ruta (Ellis, 1990) las palabras pueden ser escritas a través de dos rutas. La ruta fonológica, indirecta o subléxica analiza y descompone la palabra en los fonemas que la forman y después utiliza las reglas de conversión fonema grafema para codificar cada fonema con el signo gráfico que lo representa. Y la ruta ortográfica, directa, visual o léxica es la que utilizamos para escribir palabras, que tenemos almacenadas en nuestro almacén léxico ortográfico o grafémico, de forma directa. Puesto que estamos valorando la producción ortográfica mediante el dictado de palabras de ortografía arbitraria y la escritura del alfabeto de memoria (cosas que los estudiantes conocen) deducimos que la ruta que deben utilizar para desarrollar estas tareas adecuadamente es la ortográfica. Veamos los resultados que han arrojado estas tareas y el por qué de esta conclusión.

En primer lugar, las modalidades de escritura a mano y escritura al teclado han sido estudiadas con la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria. Los resultados muestran: que los estudiantes de 1º, 2º y 3º de Educación Primaria escriben con más fluidez utilizando papel y lápiz que utilizando teclado; que la fluidez se va incrementando más en la modalidad de escritura con papel y lápiz de 1º a 2º curso; sin embargo, de 2º y 3º curso el incremento es similar en ambas modalidades. Por otra parte, al comparar ambas modalidades de escritura (papel y lápiz vs. teclado) dentro del mismo curso escolar observamos que en 1º la fluidez no difiere entre ambas modalidades de escritura; en cambio en 2º y 3º la fluidez difiere entre ambas modalidades de escritura observándose una ventaja de la modalidad de papel y lápiz.

Como ya se explicó anteriormente, la estructura factorial del EGWA está configurada por los siguientes componentes: producción de letras, palabras, frases y texto (Jiménez, 2015). El factor de producción de palabras incluye la tarea de escritura de memoria y en orden de las letras del alfabeto. Por tanto, se infiere que esta tarea tiene

un alto componente ortográfico. Por otra parte, la estructura factorial del TEVET está configurada por tres componentes: procesamiento fonológico, procesamiento visual-ortográfico y producción de frases (Jiménez et al., 2015). El factor de procesamiento visual-ortográfico incluye la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria. Para el desarrollo de la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria es necesario poner en juego procesos cognitivos superiores para desarrollar una recuperación de las letras del abecedario desde la memoria a largo plazo. Hay que tener en cuenta, que, a diferencia del dictado, esta tarea se desarrolla sin el apoyo acústico producto de las pronunciación de las palabras por parte de los examinadores, y que los estudiantes dependen únicamente del recuerdo registrado en su memoria de la secuencia de letras del abecedario fuera de un contexto de escritura.

Recordemos que existe un almacén de memoria de trabajo temporal para los grafemas antes de su conversión en letras o palabras (Caramazza, Miceli, Villa y Romani, 1987). Es un lugar donde se activan y coordinan el proceso de escritura y donde se construye la representación de lo que se desea escribir. Domínguez y Álvarez (2010) sugieren que el formato de las unidades de representación almacenadas en el buffer grafémico responde a un formato silábico en lengua española puesto que los procesos lingüísticos de la palabra que se va a escribir no están del todo terminados cuando empiezan los procesos periféricos de los programas motores. Es decir, los procesos cognitivos de escritura no son simultáneos a los movimientos de la mano (Delattre et al., 2006). Esto implica que los procesos cognitivos no están del todo terminados cuando empezamos a escribir. Teniendo en cuenta esto es posible que la modalidad de escritura utilizada pueda afectar de alguna manera al buffer grafémico.

Si cuando comenzamos a escribir una palabra no tenemos terminados los procesos lingüísticos es lógico inferir que cuando escribimos el alfabeto esto también será así. Además, debido a la gran longitud del alfabeto, para su escritura debemos recurrir mucho más frecuentemente a nuestro almacén grafémico que cuando escribimos una palabra. Por lo tanto, el desarrollo de esta tarea al teclado supondría una dificultad añadida porque requeriría de un paso intermedio: buscar en el teclado la letra del alfabeto que queremos producir. Postulamos que el proceso se desarrollaría de la siguiente manera: en primer lugar el estudiante recurriría a almacén de memoria a largo plazo para recuperar la secuencia del abecedario que quiere escribir; en segundo lugar, seleccionaría la letra que le toca escribir en el teclado (este proceso requería de un tiempo de atención selectiva que posiblemente provocaría que la secuencia del abecedario se escapara de su buffer grafémico), en tercer lugar presionaría la tecla de la letra correspondiente. Para escribir la siguiente letra tendría que volver a comenzar de nuevo el proceso de recuperación de la secuencia desde la memoria a largo plazo.

En resumen, si por estar buscando las letras del alfabeto en el teclado perdemos la secuencia del alfabeto que estábamos escribiendo tendremos que volver a comenzar el proceso y poner en marcha, nuevamente, procesos cognitivos superiores para desarrollar una recuperación de las letras del abecedario desde la memoria a largo plazo. Por ello, creemos que nuestros resultados han mostrado que los estudiantes son capaces de producir menos letras utilizando el teclado en esta tarea.

Por otra parte, la escritura de las palabras a través de un dictado también involucra procesos centrales que comprenden la recuperación, valoración y selección de representaciones gráficas, por lo tanto, se presenta como un buen elemento para estudiar la ortografía. Así pues, en este estudio se ha incluido, en segundo lugar, la tarea de

dictado de palabra de ortografía arbitraria no reglada. Los resultados muestran que los estudiantes de 1º, 2º y 3º de Educación Primaria escriben con más exactitud utilizando papel y lápiz que utilizando teclado y que la exactitud se incrementa a lo largo de los cursos en ambas modalidades de escritura. En el estudio de la estructura factorial del EGWA, el factor de producción palabras incluye la tarea dictado de palabras de ortografía arbitraria no reglada (ver Jiménez, 2015). Por otra parte, en el estudio de la estructura factorial del TEVET el factor de procesamiento visual-ortográfico incluye también dicha tarea (ver Jiménez et al., 2015). Por tanto, en ambas modalidades de escritura esta tarea nos da información sobre el proceso de ortografía.

Escribir una palabra al dictado implica procesos centrales que se ocupan de la recuperación, el montaje y la selección de una representación ortográfica y procesos periféricos relacionados con la producción y ejecución de códigos ortográficos (Delattre, Bonin y Barry, 2006). Para desarrollar un dictado existen diversos procedimientos (Cuetos, 2012). La vía utilizada para escribir palabras de ortografía arbitraria comienza con el análisis de los sonidos y luego pasa a reconocer las palabras en el léxico auditivo. De ahí van al sistema semántico donde se activa la forma ortográfica almacenada en el léxico ortográfico. Esta forma ortográfica se retiene en una parte de la memoria a corto plazo denominada almacén grafémico desde donde comienzan los procesos motores. Es justamente esta vía la que deben haber utilizado nuestros estudiantes a la hora de escribir las palabras de ortografía arbitraria utilizando el papel y lápiz, y también utilizando el teclado puesto que esta tarea se encuentra dentro del componente de procesamiento visual-ortográfico (Jiménez, 2015). Sin embargo, en la escritura al teclado es posible que se haya visto alterada la secuencia anteriormente nombrada. Postulamos que este proceso se desarrollaría de la siguiente manera: comenzaría con el análisis de los sonidos y luego se pasaría a reconocer las

palabras en el léxico auditivo. Desde el sistema semántico se activaría la forma ortográfica que se retendría en una parte de la memoria a corto plazo denominada almacén grafémico desde donde comenzarían los procesos motores. Sería el almacén grafémico el que se vería afectado por la modalidad de escritura puesto que sería necesario visualizar el teclado y buscar cada una de las letras de la palabra. Por tanto, es posible que ello pueda interferir con el recuerdo de las palabras que el estudiante tiene preparadas para escribir en este almacén de memoria a corto plazo, teniendo de nuevo que comenzar el proceso de escritura.

En definitiva, vemos que en ambas tareas de escritura que implican ortografía se observa una ventaja de la escritura con papel y lápiz frente a la escritura con teclado. Esto puede deberse a que la escritura con papel y lápiz mejora la identificación de las secuencias de letras (James y Gauthier, 2006). Es decir, la producción de una palabra escrita con lápiz puede dejar una huella de memoria más fuerte que las palabras escritas con teclado (Longcamp et al., 2008) y esto es especialmente necesario desde el punto de visto ortográfico. La actividad motora de escribir una palabra con papel y lápiz produce una serie de asociaciones cerebrales que enlazan la imagen de las letras con sus sonidos (Richards, Berninger, y Fayol, 2009) facilitándose, de esta manera la interiorización de las representaciones ortográficas. Estas asociaciones grafo-táctiles pueden desarrollarse más rápidamente y convertirse en automáticas escribiendo con papel y lápiz porque el escritor recibe una retroalimentación táctil mediante la formación de los trazos de cada letra (que no recibe si escribe utilizando el teclado de un ordenador). Berninger et al. (2009) descubrieron que la producción de letras fue mejor usando el teclado del ordenador, en cambio la producción de frases y la escritura de redacciones fue mejor utilizando papel y lápiz. Estos resultados sugieren que los costos cognitivos de las tareas

que requieren procesos de escritura de nivel superior pueden ser reducidos cuando escribimos con papel y lápiz.

Es posible que la causa que explique estas diferencias de resultados entre modalidades de escritura se deba a esta razón. Como sugiere Ardila (2004), en la transcripción utilizando teclado intervienen además del área motor suplementaria otras zonas cerebrales como el cuerpo calloso para coordinar los movimientos de los dedos de las dos manos o el hipocampo para recordar la posición de las letras en el teclado. También hay que tener en cuenta que para escribir con papel y lápiz utilizamos una sola mano pero para escribir con el teclado utilizamos las dos. Esto implica que para escribir con teclado debe existir una coordinación entre ambos hemisferios cerebrales y que esta coordinación no puede estar totalmente desarrollada hasta que los niños han llegado a los 11 de edad o más (Berninger y Richards, 2002).

Capítulo 6. DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES

El objetivo principal de esta tesis doctoral ha sido analizar el desarrollo evolutivo de la habilidad de transcripción en la escritura en los primeros niveles de Educación Primaria. Se ha analizado el proceso de escritura utilizando dos modalidades de evaluación: una evaluación basada en la escritura con papel y lápiz y otra evaluación mediante el uso del teclado del ordenador.

Para escribir es necesario desarrollar procesos de diferente naturaleza. Uno de ellos es cognitivo y consiste en la recuperación, valoración y selección de representaciones gráficas (Delattre, Bonin y Barry, 2006). El otro proceso es motor y puede desarrollarse de varias formas dependiendo de la modalidad de escritura utilizada. Los programas motores varían en función del tipo de modalidad de escritura utilizada: papel y lápiz o teclado.

Cuando los estudiantes comienzan el proceso de aprendizaje de la escritura pasan por diferentes niveles. En primer lugar, aprenden a escribir letras, luego aprenden a escribir a palabras, después frases y más tarde textos organizados. Todos estos niveles pueden llevarse a cabo gracias a una habilidad de escritura primaria básica denominada habilidad de transcripción. La habilidad de transcripción se presenta como el peldaño inicial sobre el que se fundamenta el proceso de escritura o como el pilar básico que sostiene el resto del proceso. En esta tesis doctoral se han llevado a cabo dos estudios relacionados con la transcripción que incluyen las habilidades de caligrafía y ortografía utilizando dos tipos de modalidades de escritura: escritura con papel y lápiz y escritura con teclado. El primero de ellos incluye caligrafía y escritura al teclado, y el segundo de ellos, incluye ortografía y escritura al teclado.

De los resultados de ambos estudios inferimos que aunque la producción escrita (caligrafía) puede ser mejor utilizando el teclado este mismo patrón de resultados

no se encuentra en actividades de escritura que requieren de niveles cognitivos superiores (ortografía). Es decir, en tareas de escritura que demandan procesos más periféricos y/o motores (i.e., copia de palabras y selección de alógrafos) se observa una mayor fluidez y exactitud cuándo se utiliza el teclado que papel y lápiz; en cambio, en tareas de escritura con mayor demanda lingüística y cognitiva (i.e., procesos ortográficos) se observa una mayor fluidez y exactitud cuándo se utiliza el papel y lápiz que cuando se utiliza el teclado.

Nuestros resultados, por tanto, van en concordancia con Berninger et al. (2009) puesto que la fluidez en producción de letras fue mayor usando el teclado del ordenador y menor en tareas que requerían de procesos de escritura superiores. En cambio no es coincidente con aquellos estudios que en lengua inglesa encontraron que la condición de papel y lápiz fue superior aunque hay que señalar que se centraron en la copia de frases y escritura de redacciones (Connelly et al., 2007). Todo ello sugiere que la carga cognitiva de las tareas que requieren procesos de escritura de nivel superior puede ser reducida cuando escribimos con papel y lápiz en los primeros niveles de Educación Primaria.

Veámoslo más detenidamente:

La caligrafía se define como la producción de escritura utilizando signos para la formación de las letras y palabras. Implica principalmente elementos motores (porque es una habilidad que requiere del control de los movimientos de la mano y los dedos) pero en ella también participan procesos cognitivos (por ejemplo, para rescatar las formas de las letras desde la memoria). Para desarrollar una correcta caligrafía los estudiantes necesitan integrar sus habilidades motoras (distintas dependiendo de la modalidad de escritura utilizada) y la información gráfica de su memoria. Nuestros

resultados muestran que en este punto existe una ventaja del teclado sobre el papel y el lápiz puesto que los estudiantes escriben con más fluidez y más exactitud utilizando teclado en las dos tareas de escritura relacionadas con la caligrafía y teclado que hemos utilizado (selección de alógrafos y copia de palabras).

El proceso cognitivo implicado en la caligrafía se desarrolla de la siguiente manera: En nuestra memoria a largo a plazo existe un almacén de codificaciones gráficas donde se almacenan las representaciones de escritura de cada letra de manera abstracta. Son abstractas porque de esta manera cualquier persona que sepa cómo escribir una letra puede escribirla utilizando papel y lápiz o utilizando el teclado del ordenador, en mayúscula o minúscula, utilizando diferentes tipos de letras y con diferentes tamaños etc. Por lo tanto, lo primero que debemos hacer a la hora de escribir una letra, es rescatar de la memoria su representación gráfica.

El proceso motor comienza a desarrollarse a partir de este punto. Una vez seleccionada la letra que queremos escribir se desarrollan movimientos musculares que permitan su representación gráfica. Los componentes neuromusculares encargados de ejecutar ese patrón motor son distintos en función del tipo de escritura que finalmente realicemos: movimientos de dedos y muñecas cuando escribimos a lápiz; movimientos de mano y dedos cuando escribimos con teclado... Según Van Galen (1991) existen tres módulos implicados en las tareas motoras de escritura: programación motora (recuperación del patrón de acción de la letra seleccionada desde la memoria a largo plazo), parametrización (nivel de procesamiento que determina la presión, el tiempo y el tamaño de la letra) e iniciación muscular de las unidades motoras que son apropiadas para desarrollar la tarea de escritura en un contexto dado (este último módulo cambia dependiendo de la modalidad de escritura). Por lo tanto, teniendo en cuenta nuestros

resultados podemos inferir que la producción escrita puede ser diferente debido a una ventaja del teclado sobre el papel y lápiz y que esta ventaja se debe a una diferencia en el proceso motor de la escritura. Los movimientos que desarrollamos son más simples y demanda menos energía. No es necesario desarrollar los trazos de cada letra ni calibrar la presión, el tamaño de la escritura, la alineación, y nos liberamos de todos los requerimientos que tienen que ver con la legibilidad.

Todas estas cuestiones pueden ser más complejas de lo que parecen. DeBastiani y Barry (1989) sugieren que en los procesos motores debe existir algún sistema que coordine los movimientos musculares para conseguir una correcta ejecución de los signos gráficos. Este sistema contiene, según estos autores, un componente que recibe información continua sobre los rasgos que se van trazando con el fin de programar los movimientos siguientes en función de una serie de variables externas como son la posición del bolígrafo sobre la página, la llegada a un punto y aparte, etc. Cuando la escritura se desarrolla utilizando el teclado de los ordenadores este proceso varía. Los movimientos necesarios para producir los grafemas son más simples. Deben desarrollarse movimientos secuenciales de los dedos pero sin atender al resto de los parámetros anteriormente nombrados.

En definitiva, el desarrollo de la caligrafía con papel y lápiz supone un proceso más exigente a nivel motor que la escritura empleando el teclado. Además, utilizando el teclado el sistema motor libera recursos que pueden ser utilizados en niveles cognitivos superiores, en este caso, para seleccionar la letra correspondiente dentro del almacén grafémico de la memoria. Hay que tener en cuenta que las habilidades motoras necesarias para el desarrollo de la escritura se desarrollan en detrimento de las habilidades de orden superior. Es decir, si un niño para escribir una letra invierte una gran cantidad de energía en el desarrollo del trazo dispondrá de menos energía para

emplear en habilidades de escritura superiores (como pueden ser la selección de la letra que desea escribir). Como postuló Dauite (1985) la escritura con teclado libera recursos de memoria que pueden ser utilizados por procesos de escritura de más alto nivel, eliminando la carga motriz de la escritura con lápiz.

Una investigación llevada a cabo por Connelly, Gee y Walsh (2007) encontró que la copia de frases con lápiz fue más rápida que con teclado en estudiantes de 1° a 6° de Educación Primaria. Los autores atribuyeron este resultado a que los niños tienen más experiencia en la escritura con bolígrafos y lápices. Sin embargo, nuestros resultados no van en concordancia con los de esta investigación. Nosotros observamos una ventaja del teclado sobre el papel y lápiz en la tarea de copia de palabras. Es posible que esta diferencia de resultados se deba a que las tareas de escritura son distintas.

En segundo lugar hemos investigado la ortografía. Para el desarrollo de esta habilidad a los requerimientos anteriormente descritos se le suman procesos que comprenden la producción y ejecución de códigos ortográficos (Delattre, Bonin y Barry, 2006). En este punto las exigencias del proceso de escritura comienzan a ser mayores a nivel cognitivo. Esto se debe a que comienza a ser necesario desarrollar una recuperación de combinaciones gráficas almacenadas en la memoria. Para ello, es necesario desarrollar una integración entre los mecanismos motrices, visuales y cognitivos para seleccionar y producir las formas de cada letra y combinarlas para formar palabras.

Nuestros resultados muestran que los estudiantes de 1°, 2° y 3° de Educación Primaria escriben con más fluidez y exactitud utilizando papel y lápiz que utilizando teclado y que se produce una evolución progresiva a lo largo de los cursos en ambas modalidades de escritura. Todo ello utilizando tareas que implican habilidades

ortográficas como la escritura del alfabeto y de dictado de palabras de ortografía arbitraria. En este sentido, Masterson y Apel (2006) examinaron si la ortografía de los niños de 2° a 6° grado de Educación Primaria se ve afectada por la modalidad de escritura. Los resultados mostraron que los niños escriben igualmente bien con lápiz que con teclado, independientemente del nivel de complejidad lingüística de las palabras. Los autores sugieren que la ortografía utiliza las representaciones léxicas almacenados en la memoria a largo plazo y que la participación motora no es relevante en esta habilidad. Nosotros no opinamos de igual manera.

Por el contrario, teniendo en cuenta la ventaja de la escritura con papel y lápiz frente a la escritura con teclado postulamos que esto también puede deberse a que la escritura con papel y lápiz mejora la identificación de las secuencias de letras (James y Gauthier, 2006). Es decir, la producción de una palabra escrita con lápiz puede dejar una huella de memoria más fuerte que las palabras escritas con teclado (Longcamp et al., 2008) y esto es especialmente necesario desde el punto de vista ortográfico. La actividad motora de escribir una palabra con papel y lápiz produce una serie de asociaciones cerebrales que enlazan la imagen de las letras con sus sonidos (Richards, Berninger, y Fayol, 2009) facilitándose, de esta manera la interiorización de las representaciones ortográficas. Estas asociaciones pueden desarrollarse más rápidamente y convertirse en automáticas escribiendo con papel y lápiz porque el escritor recibe una retroalimentación táctil mediante la formación de los trazos de cada letra.

La ventaja que hemos observado de la escritura con papel y lápiz sobre el teclado también podría deberse a la manera en la que se accede a las representaciones gráficas de la memoria que puede variar dependiendo del tipo de modalidad de escritura utilizada. Recordemos que existe un elemento cognitivo llamado almacén grafémico: un

almacén de memoria de trabajo temporal para los grafemas antes de su conversión en letras (Caramazza, Miceli, Villa y Romani, 1987). Es un lugar donde se construye la representación de lo que se desea escribir. Los procesos lingüísticos de la palabra que se va a escribir no están del todo terminados cuando empiezan los procesos periféricos de los programas motores. Es decir, los procesos cognitivos de escritura no son simultáneos a los movimientos de la mano (Delattre et al., 2006).

Teniendo en cuenta esto es posible que la modalidad de escritura utilizada pueda afectar de alguna manera al almacén grafémico. Según este razonamiento postulamos la siguiente hipótesis: es posible que la escritura al teclado requiera de un tipo de atención selectiva (empleada en la visualización y selección de las letras en el teclado) que suponga una dificultad añadida al proceso de escritura porque interfiere de alguna manera con el almacén grafémico. Es decir, si por estar buscando las letras en el teclado los estudiantes pierden de la memoria la secuencia de grafemas que estaban escribiendo tendrán que volver a comenzar el proceso y poner en marcha, nuevamente, procesos cognitivos superiores para desarrollar una recuperación de las letras que componen las palabras que van a escribir desde la memoria a largo plazo.

Postulamos que este proceso se desarrollaría de la siguiente manera: comenzaría con el análisis de los sonidos y luego se pasaría a reconocer las palabras en el léxico auditivo. Desde el sistema semántico se activaría la forma ortográfica que se retendría en una parte de la memoria a corto plazo denominada almacén grafémico desde donde comenzarían los procesos motores. En este punto el almacén grafémico se vería afectado por la modalidad de escritura puesto que sería necesario visualizar el teclado y buscar cada una de las letras de la palabra, por lo tanto es posible que los

estudiantes puedan olvidar las palabras que tienen preparadas para escribir en este almacén de memoria a corto plazo teniendo de nuevo que comenzar el proceso.

Durante las últimas décadas los investigadores han tomado consciencia de la gran importancia de la habilidad de transcripción dentro del proceso de escritura, ya que influye sobre la fluidez y calidad de los textos escritos (Berninger, 1999; Berninger y Swanson, 1994; Graham et al., 1997). Se han llevado a cabo cada vez más estudios sobre la misma. Incluso ha sido incluida en modelos de desarrollo de la escritura como, por ejemplo, el modelo propuesto por Berninger y Winn (2006). Este modelo incluye 4 componentes del proceso de escritura: transcripción, generación de texto, función ejecutiva y memoria. A su vez, el proceso de transcripción comprende caligrafía, escritura al teclado y ortografía. Dentro de este modelo las habilidades de caligrafía y ortografía son consideradas como un pilar sobre el cual se fundamenta el resto del desarrollo de la escritura. Sin embargo, ambas habilidades tienen diferente naturaleza, por un lado tenemos la caligrafía que se desarrolla a partir de la representación del lenguaje. De nuestros resultados podemos inferir que es posible que esta representación del lenguaje del que hablan estos autores sea más fácil de desarrollar utilizando el teclado de los ordenadores. Todo ello se debería a que las habilidades cognitivas que necesitamos para la producción de letras no son demasiado exigentes, primando los aspectos motores.

Y por otro lado, la ortografía que, para Berninger y Winn (2006) se desarrolla a partir de la conciencia fonológica y de la comprensión del principio alfabético. Requiere de otro tipo de habilidades cognitivas más avanzadas puesto que es necesario ser capaz de retener secuencias de letras y de asumir que las letras son los símbolos utilizados para representar los sonidos del habla y que el lenguaje está basado en relaciones

ordenadas y predecibles. Estas habilidades se desarrollarían más fácilmente utilizando papel y lápiz que utilizando teclado.

Hay que tener en cuenta que la caligrafía y la ortografía son procesos distintos pero correlacionados (Berninger, 2000). En resumen, la caligrafía y la ortografía son habilidades de escritura que requieren recursos cognitivos diferentes. Para la primera es necesario únicamente el conocimiento de las letras; para la segunda, (además de lo anterior) es necesario acceder a secuencias de letras o palabras completas. Por lo tanto, nuestros hallazgos demuestran que la modalidad de escritura utilizada afecta de manera distinta a cada una de ellas. Si analizamos tareas de escritura que demandan caligrafía se observan mejores resultados utilizando el teclado, en cambio, si proponemos tareas que implican procesos lingüísticos que involucran producción ortográfica se observa una ventaja de papel y lápiz.

Las implicaciones educativas de este estudio están justificadas en la medida en que conociendo el perfil de las habilidades de transcripción (caligrafía y ortografía) en los primeros años de la escolaridad podemos plantear intervenciones educativas eficaces y crear programas y proyectos educativos para incluir la escritura al teclado en los primeros años de la escolaridad. Conociendo el proceso de aprendizaje del alumno a través de ambas modalidades de escritura estaremos en mejores condiciones de optimizar la instrucción y de proporcionar una opción dual de enseñanza de la escritura (i.e., papel y lápiz, y uso del teclado del ordenador). Investigaciones recientes advierten que el teclado no es fácil de dominar y hacen hincapié en la necesidad de una instrucción explícita (Freeman, MacKinnon y Miller 2005).

Debido a la introducción de las nuevas tecnologías en la escuela es necesario desarrollar proyectos educativos que expliquen a los docentes cuál es la mejor manera

de enseñar a escribir en el mundo actual, combinando ambas modalidades de escritura, lo que permitirá una mejor adaptación a las necesidades de los alumnos. Gracias a nuestros resultados podemos deducir que la mejor opción sería una combinación de ambas modalidades educativas en el proceso de enseñanza aprendizaje incluyendo la escritura al teclado aproximadamente a partir de 3° o 4° de Educación Primaria. Consideramos que sería adecuado incluir la enseñanza al teclado a partir de este nivel escolar porque los escolar españoles ya tendrán interiorizadas las representaciones ortográficas de las palabras. Contamos con un estudio en español que así lo demuestra (Jiménez, et al., 2008). Este estudio afirma que a lo largo del primer ciclo de Educación Primaria se produce la adquisición de la ortografía no reglada y a partir del cuarto curso de educación primaria los estudiantes comienzan a adquirir y dominar el uso de reglas ortográficas. Es decir, hasta 3° el alumnado español utiliza predominantemente el procedimiento fonológico en la escritura, usando los mecanismos de conversión fonema-grafema, pasando luego a usar el conocimiento de reglas ortográficas a partir del 4° curso. Además, Berninger y Richards, (2002) concluyen que para escribir con teclado debe existir una coordinación entre ambos hemisferios cerebrales y que esta coordinación no puede estar totalmente desarrollada hasta que los niños han llegado a los 11 de edad o más. Como nosotros muchos investigadores están de acuerdo en comenzar a incluir la escritura al teclado en la enseñanza a los 10 o 12 años (Rogers y Case-Smith, 2002; Stevenson y Just, 2014).

MacArthur (2006) y Graham y Perin (2007) afirman que los ordenadores pueden ser beneficiosos para el desarrollo de la escritura cuando se combinan con instrucción y estrategias de escritura. Sin embargo, sería imposible prescindir completamente de la enseñanza de la escritura con papel y lápiz puesto que se ha demostrado en esta tesis que es una destreza importante para lograr a integrar los

conocimientos ortográficos. Para poder postular instrucciones eficaces es necesario tener en cuenta que la caligrafía y la ortografía son procesos distintos pero correlacionados (Berninger, 2000) y que siguen un curso evolutivo que se puede dividir en etapas (Berninger, et al., 2006).

Al terminar la Educación Primaria los estudiantes deben ser capaces de escribir al teclado tan rápido como pueden escribir con lápiz y esto sólo se conseguirá a través de una instrucción eficaz (Freeman, MacKinnon y Miller, 2005).

Nosotros pensamos que la habilidad de transcripción en la escritura debe de ser abordada eficazmente durante los primeros años de escolaridad ya que una instrucción especializada en transcripción (utilizando papel y lápiz o teclado) provoca mejoras en la composición escrita en niveles educativos superiores. Pensamos esto porque la habilidad de transcripción puede predecir la longitud y la calidad de las composiciones escritas en niveles educativos posteriores (Berninger, Abbott, Augsburger y García, 2009; Berninger, Cartwright, Yates y Swanson 1994; Graham, Berninger, Abbott, Abbott, y Whitaker, 1997). Cuando la transcripción está automatizada puede desarrollarse rápidamente y ciertos recursos cognitivos quedan libres, de esta forma pueden ponerse en marcha procesos de escritura de orden superior (Berninger y Swansons, 1994).

Capítulo 7. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten concluir que...

1. Existen diferencias significativas en el desarrollo evolutivo de la caligrafía en función de la modalidad de evaluación utilizada (escritura con papel y lápiz vs. teclado) y curso escolar (1º, 2º y 3º).

2. Tanto la fluidez como la exactitud en la tarea de selección de alógrafos en la escritura al teclado son significativamente mayores a lo largo de los cursos que en la escritura con papel y lápiz.

3. El desarrollo de la fluidez en la copia de palabras en la modalidad de escritura al teclado es significativamente mayor que en la modalidad de escritura con papel y lápiz a lo largo de los cursos.

4. Existe un mayor desarrollo de la exactitud en la tarea de copia de palabras en la modalidad de teclado que en papel y lápiz, especialmente entre 1º y 2º curso, y 1º y 3º curso.

5. En tareas de escritura (i.e., selección de alógrafos y copia de palabras) que demandan procesos más periféricos y/o motores (i.e., procesos caligráficos y tecleo) los estudiantes presentan una mayor fluidez y exactitud cuando se utiliza el teclado que cuando se utiliza papel y lápiz.

6. Existen diferencias significativas en el desarrollo de la habilidad ortográfica en función de la modalidad de evaluación utilizada: escritura con papel y lápiz vs. teclado, y curso escolar (1º, 2º y 3º).

7. Existe un mayor desarrollo evolutivo de la fluidez en la tarea de escritura del alfabeto en orden y de memoria en papel y lápiz que en teclado, especialmente entre 1º y 2º curso, y 1º y 3º curso.

8. Existe un mayor desarrollo de la exactitud en la tarea de dictado de palabras de ortografía arbitraria en la modalidad de papel y lápiz que en teclado.

9. En tareas de escritura con mayor demanda lingüística y cognitiva (i.e., procesos ortográficos) los estudiantes muestran una mayor fluidez y exactitud cuando se utiliza el papel y lápiz que cuando se utiliza el teclado.

Capítulo 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbott, R. D. y Berninger, V. W. (1993). Structural equation modeling of relationships among development skills and writing skills in primary- and intermediate-grade writers. *Journal of Educational Psychology*, 85, 478–508.

ACT (2005). *Crisis at the core: Preparing all students for college and work*. Iowa City. Recuperado el 12 de Marzo de 2014 de https://www.act.org/research/policymakers/pdf/crisis_report.pdf.

Afonso, O. y Álvarez, C. J. (2009) La sílaba también es importante en la escritura de palabras. *Ciencia Cognitiva: Revista Electrónica de Divulgación*, 3 (2), 36-38.

Ajuriaguerra, J. (1984). *La escritura del niño*. Barcelona: Laia.

Ardila, A. (2004). There is not any specific brain areas for writing: From cave-painting to computers. *International Journal of Psychology*, 39, 61-67.

Area, M.M. (2009). *Manual electrónico Introducción a la tecnología educativa*. España: Universidad de La Laguna.

Arias-Gundín, O. y García, J.N. (2006). El papel de la revisión en los modelos de escritura. *Aula abierta*, 88, 37-52.

Barrientos, P., Jiménez, J. E., González, D., Peake, C., Domínguez, C., y Suárez, N, (2012). Alphabet writing and allograph selection as predictors of spelling in sentences in children with and without learning disabilities in writing. En J.L.

- González-Pineda, et al. (Coord.), *Learning Disabilities: Present and Future* (pp. 141-151). Oviedo, España: Ediciones de la Universidad de Oviedo.
- Barry, C. (1994). Spelling routes (or roots or routes). En G.D.A. Brown y N.C. Ellis (Eds.). *Handbook of spelling: Theory, process and intervention* (pp. 27-49). Chichester, UK: John Wiley.
- Barry, C. y Bastiani De, P. (1997). Lexical priming of nonword spelling in the regular orthography of Italian. *Reading and writing: An Interdisciplinary Journal*, 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 (1), 5-40.
- Bell, M. (1968). Manuscript writing after the primary grades. *Education*, 89 (1), 81-83.
- Bereiter, C. y Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Berninger, V. W. (1999). Coordinating transcription and text generation in working memory during composing: Automatic and constructive processes. *Learning Disability Quarterly*, 22 (2), 99-112.

- Berninger, V. W. (2000). Development of Language by hand and its connections with language by ear, mouth, and eye. *Topics in Language Disorders*, 20 (4), 65-84.
- Berninger, V. W., Abbott, R., Augsburger, A. y García, N. (2009). Comparison of pen and keyboard transcription modes in children with and without learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 32, 123-141.
- Berninger, V. W., Abbott, R. D., Jones, J., Wolf, B. J., Gould, L., Anderson-Youngstrom, M. y Apel, K. (2006). Early Development of Language by hand: composing, reading, listening, and speaking connections; three letter-writing modes; and fast mapping in spelling. *Developmental Neuropsychology*, 29 (1), 61-92.
- Berninger, V. W., Abbott, R. D., Rogan, L., Reed, E., Abbott, R., Brooks, A., ... y Graham, S. (1998). Teaching spelling to children with specific learning disabilities: The mind's ear and eye beats the computer or pencil. *Learning Disability Quarterly*, 21, 106-122.
- Berninger, V.W. y Amtmann, D. (2003). Preventing written expression disabilities through early and continuing assessment and intervention for handwriting and / or spelling problems: Research into Practice. En H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham (Eds.). *Handbook of Learning Disabilities* (pp. 345-363). Nueva York: The Guildford Press.

- Berninger, V. W., Cartwright, A. C., Yates, C. M. y Swanson, H. L. (1994). Developmental skills related to writing and reading acquisition in the intermediate grades: Shared and unique functional systems. *Reading and Writing, 6* (2), 161-196.
- Berninger, V.W. y Fayol, M. (2008). *Why spelling is important and how to teach it effectively*. Londres, England: Canadian Language and Literacy Research Network.
- Berninger, V.W., Fuller, F. y Whitaker, D. (1996). A process model of writing development across the life span. *Educational Psychology Review, 8*, 193-218.
- Berninger, V.W. y Graham, S. (1998). Language by hand: A synthesis of a decade of research on handwriting. *Handwriting Review, 12*, 11–25.
- Berninger, V.W., Nielsen, K.H., Abbott, R.D., Wijsman, E. y Raskind, W. (2009). Writing problems in developmental dyslexia: Under-recognized and under-treated. *Journal of School Psychology, 46*, 1-21.
- Berninger, V. W., Rutberg, J. E., Abbott, R. D., Garcia, N., Anderson-Youngstrom, M., Brooks, A. y Fulton, C. (2006). Tier 1 and tier 2 Early Intervention for Handwriting and Composing. *Journal of School Psychology, 44* (1), 3-30.

- Berninger, V. y Swanson, L. (1994). Modifying Hayes and Flower's model of skilled writing to explain beginning and developing writing. *Advances in Cognition and Educational Practice* 2, 57-81.
- Berninger, V., Yates, C., Cartwright, A., Rutberg, J., Remy, E. y Abbott, R. (1992). Lower-level Developmental Skills in Beginning Writing. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 4, 257-280.
- Berninger, V. W. y Winn, W. D. (2006). Implications of advancements in brain research and technology for writing development, writing instruction, and educational evolution. In C. MacArthur, S. Graham y J. Fitzgerald (Eds.), *Handbook of Writing Research* (pp. 96-114). Nueva York: Guilford.
- Berninger, V. W. y Wolf, B. (2009). Teaching Students with Dyslexia and Dysgraphia. Lessons from Teaching and Science. Baltimore, Londres, Sydney: Paul H. Brookes.
- Blote, A. y Hamstra-Bletz, L. (1991). A longitudinal study on the structure of handwriting. *Perceptual Motor Skills*, 72, 983-994.
- Bock, J. K. (1982). Toward a cognitive psychology of syntax: Information processing contributions to sentence formulation. *Psychological Review*, 89 (1), 1-47.
- Bond, G. L. y Dykstra, R. (1967). The cooperative research program in first-grade reading instruction. *Reading Research Quarterly*, 2, 5-142.

- Bourassa, D. C. y Treiman, R. (2001). Spelling development and disability: The importance of linguistic factors. *Language, Speech & Hearing Services in Schools*, 32 (3), 172-181.
- Bourdin B. y Fayol M. (1994). Is Written Language Production more Difficult than Oral Language Production? A Working Memory Approach. *International Journal of Psychology*, 29 (5), 591-620.
- Bruck, M., Genesee, F. y Caravolas, M. (1997). A Cross-Linguistic Study of Early Literacy Acquisition. In B. Blachman (Eds.), *Foundations of Reading Acquisition and Dyslexia. Implications for Early Intervention*. (pp. 145-162). Nueva York: Routledge.
- Bullinaria, J.A. (1994). Connectionist modelling of spelling. *Proceedings of the 16th Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 78-83). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Caldera, R. (2003). El enfoque cognitivo de la escritura y sus consecuencias metodológicas en la escuela. *Educere*, 6 (20), 363-368.
- Camps, A. (1990). Modelos del proceso de redacción: algunas implicancias para la enseñanza. *Infancia y Aprendizaje*, 49, 3-19.

- Caramazza, A., Micelli, 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.
- Caravolas, M. (2004). Spelling development in alphabetic writing systems: A cross-linguistic perspective. *European Psychologist*, 9 (1), 3-14.
- Carrillo, M. S., Alegría, J. y Marín, J. (2012). On the acquisition of some basic word spelling mechanisms in a deep (French) and a shallow (Spanish) system. *Reading and Writing: an Interdisciplinary Journal*, 26 (6), 799-819.
- CEPAL (2007). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2014 de <http://www.cepal.org/es/datos-y-estadisticas>.
- Chall, J. S. (1967). *Learning to read: The great debate*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Condemarín, M. y Chadwick, M. (1990): *La enseñanza de la escritura. Bases teóricas y prácticas* (Manual), Madrid, Visor.
- Condemarín, M. y Chadwick, M. (1993): *Taller de producción de textos*. Madrid, CEPE.
- Connelly, V., Gee, D. y Walsh, E. (2007). A comparison of keyboarded and written compositions and the relationship with transcription speed. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 479-492.

- Cooper, C. y Matsuhashi, A. (1983). *The psychology of written language: Developmental and educational perspectives*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Cox, A.R. (1992). *Foundations for literacy: Structures and techniques for multisensory teaching of basic written English language skills*. Cambridge: Educators Publishing Service.
- Cuetos, F. (1993). Writing process in a shallow orthography. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 17-28.
- Cuetos, F. (2012). *Psicología de la escritura. Educación Infantil y Primaria*. Madrid: Wolters Kluwer.
- Cunningham, A. E. y Stanovich, K. E. (1990). Early spelling acquisition: Writing beats the computer. *Journal of Educational Psychology*, 82 (1), 159-16.
- Cutler, L. y Graham, S. (2008). Primary grade writing instruction: A national survey. *Journal of Educational Psychology*, 100 (4), 907-919.
- Daiute, C. (1985). *Writing and Computer*. Reading, MA, Addison-Wesley.
- Daiute, C. A. (1986). Physical and Cognitive Factors in Revising: Insights from Studies in Computers, *Research in the Teaching of English*, 20, 141-159.

- De Bastiani, P. y Barry, C. (1989). A Cognitive Analysis of an Acquired Dysgraphic Patient with an Allographic Writing Disorder. *Cognitive Neuropsychology*, 6 (1), 25-41.
- De Beaugrande, R. (1984). *Text Production: Toward a Science of Composition*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Defior, S., Jiménez-Fernández, G. y Serrano, F. (2009). Complexity and Lexicality Effects on the Acquisition of Spanish Spelling. *Learning and Instruction*, 19, 55-65.
- De La Paz, S. y Graham, S. (1997). Effects of Dictation and Advanced Planning Instruction of the Composing of Students with Reading and Writing and Learning Problems. *Journal of Educational Psychology*, 89, 203-222.
- 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.
- Domínguez, A. y Álvarez, C. J. (2010). El procesamiento silábico en la lectura y escritura de palabras en español. En D. García Padrón y M. C. Fumero Pérez (Eds.). *Tendencias en lingüística general y aplicada* (pp. 107-129). Frankfurt: Peter Lang.

- Donne, V. (2012). Keyboard Instruction for Students with a Disability. *The Clearing House*, 85, 201-206.
- Ehri, L. C. (1997). Learning to read and learning to spell are one and the same, almost. En Ch. A. Perfetti, L. Riebe y M. Fayol (Eds.), *Learning to spell* (pp.237-270). Londres: Lawrence Erlbaum.
- Ellis, A. W. (1984). *Reading, Writing and Dislexia: A Cognitive Analysis*. Londres: Lawrence Erlbaum.
- Ellis, N. C. (1990). Reading phonological processing and STM: interactive tributes of development. *Journal of Research Reading*, 13, 107-122.
- Ellis, A. y Young, A. (1988). *Human Cognitive Neuropsychology*. Londres: LEA.
- Ferreiro, E. y Teberosky, A. (1979). *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*. México: Siglo XXI.
- Freeman, A. R., MacKinnon, J. R. y Miller, L. T. (2005). Keyboarding for Students with Handwriting Problems: A Literature Review. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 25 (1), 119-147.
- Frith, U. (1980). *Cognitive processes in spelling*. Londres: Academic Press.
- Frith, U. (1984). *Dyslexia, A global issue*. The Hague: Martinus Nijhoff Publishers.

- Frost, R. (2005). Orthographic systems and skilled word recognition processes in reading. In M. J. Snowling y C. Hulme (Eds.) *The science of reading: A handbook* (pp. 272-295). MA, USA: Blackwell.
- Frost, R., Katz, L. y Bentin, S. (1987). Strategies for visual word recognition and orthographical depth: A multilingual comparison. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13, 104-115.
- Gentry, J. (1982). Analysis of development spelling in GNYS at work. *The reading Teaching*, 36, 192-200.
- Gleitman, L. R. y Rozin, P. (1997). The structure and acquisition of reading I: Relations between orthographies and the structure of language. En A. S. Reber y D. L. Scarborough (Eds.), *Toward a psychology of reading: the proceeding of the CUNY conference*, Hillsdale.
- Graham, S. (1986). The reliability, validity, and utility of three handwriting measurement procedures. *Journal of Educational Research*, 79, 373-380.
- Graham, S. (1997). Executive control in the revising of students with learning and writing difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 89, 223-234.
- Graham, S. (2007). Research on writing development, practice, instruction, and assessment. *Introduction to a special issue of reading and writing*, 21, 1-2.

- Graham, S., Berninger, V. W., Abbott, R. D., Abbott, S. P. y Whitaker, D. (1997) Role of mechanics in composing of elementary school students: A new methodological approach. *Journal of Educational Psychology*, 89, 170-182.
- Graham, S., Berninger, V. y Weintraub, N. (2001). Which manuscript letters do primary grade children write legibly? *Journal of Educational Psychology*, 93, 488-497.
- Graham, S. y Harris, K. R. (2000). The role of self-regulation and transcription skills in writing and writing development. *Educational Psychologist*, 35 (1), 3-12.
- Graham, S., Harris, K. R. y Fink-Chorzempa, B. (2002). Contribution of spelling instruction to the spelling, writing, and reading of poor spellers. *Journal of Educational Psychology*, 94 (4), 669-686.
- Graham, S., Struck, M., Santoro, J. y Berninger, V. W. (2006). Dimensions of Good and Poor Handwriting Legibility in First and Second Graders: Motor Programs, Visual-Spatial Arrangement, and Letter Formation Parameter Setting. *Developmental Neuropsychology*, 29 (1), 43-60.
- Graham, S., McKeown, D., Kiuahara, S. y Harris, K. R. (2012). A meta-analysis of writing instruction for students in the elementary grades. *Journal of Educational Psychology*, 104 (4), 879-896.

- Graham, S. y Perin, D. (2007). A meta-analysis of writing instruction for adolescent students. *Journal of Educational Psychology*, 99, 445-476.
- Graham, S., Weintraub, N. y Berninger, V. W. (1998). The relationship between handwriting style and speed and. *Journal of Educational Research*, 91 (5), 290.
- Gray, W. H. (1930). An experimental comparison of the movements in manuscript writing and cursive writing. *Journal of Educational Psychology*, 21 (4), 259-272.
- Guzmán, R. y Jiménez, J. E. (2001). Estudio normativo sobre parámetros psicolingüísticos en niños de 6 a 8 años: la familiaridad subjetiva. *Cognitiva*, 13, 153-191.
- Hamstra-Bletz, E. y Blote, E. (1993). A longitudinal study on dysgraphic handwriting in primary school. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 689-699.
- Harmanen, M. (2015). *Finnish National Board of Education*. Recuperado el 3 de Diciembre de 2014, de <http://www.oph.fi/english>.
- Hatfield, F. M. y Patterson, K. E. (1983). Phonological spelling. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35, 451-468.
- Hayes, J. R. (1996). *The science of writing: Theories, methods, individual differences and applications*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hayes, J. R. (2012). Modeling and remodeling writing. *Written Communication*, 29 (3), 369-388.

Hayes, J. R. y Chenoweth, N. A. (2006). Is working memory involved in the transcribing and editing of texts? *Written Communication*, 23, 135-149.

Hayes, J. y Flower, L. (1980). *Cognitive processes in writing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Henderson, L. (1985). *Teaching spelling*. Boston: Houghton Mifflin.

Henderson, L. y Chard, J. (1980). The reader implicit knowledge of orthographic structure. En U. Frith (ed.). *Cognitive processes in spelling* (pp. 85-116). Londres, Academic Press.

Hildreth, G. (1945). Comparative speed of joined and unjoined writing strokes. *Journal of Educational Psychology*, 36 (2), 91-102.

Hyland, K. (2002). Arguments and engagement in academic writing. *Applied Linguistics*. 23 (2), 215-239.

James, K. y Gauthier, L. (2006). Letter processing automatically recruits a sensory-motor brain network. *Neuropsychology*, 44, 2937-2949.

- Janet, R. y Case-Smith, J. (2002). Relationships Between Handwriting and Keyboarding Performance of Sixth-Grade Students. *American Journal of Occupational Therapy*, 56, 34-39.
- Jiménez, J. E. (2013a). *Test Estandarizado para la Evaluación de la Escritura con Teclado (TEVET) (Spanish Writing Digital Test, SWDT)*. Manuscrito no publicado. Universidad de La Laguna, España.
- Jiménez, J.E. (2013b). Informe sobre las prácticas de enseñanza de la escritura en los primeros niveles de Educación Primaria: un estudio realizado en la Comunidad Autónoma de Canarias. Informe sin publicar. Universidad de La Laguna.
- Jiménez, J.E. (2015). *Early Grade Writing Assessment (EGWA): A report and a model instrument*. París: United Nations, Educational Scientific and Cultural Organization.
- Jiménez, J.E. (2015, in press). Early Grade Writing Assessment: An instrument model. *Journal of Learning Disabilities*.
- Jiménez, J. E., Marco, I., Suárez, N. y González D. (2015, in press). The internal structure and development of keyboard skills in Spanish-speaking primary-school children with and without LD in writing. *Journal of Learning Disabilities*.

- Jiménez, J. E. y Muñetón-Ayala, M. (2002). *Dificultades de aprendizaje de la escritura. Aplicaciones de la psicolingüística y de las nuevas tecnologías*. Madrid: Síntesis.
- Jiménez, J. E., O'Shanahan I., Tabraue, M.L., Artiles, C., Muñetón, M., Guzmán, R., ... y Rojas, E. (2008). Evolución de la escritura de palabras de ortografía arbitraria en lengua española. *Psicothema*, 20, 786-794.
- Jones, D. y Christensen, C. A. (1999). Relationship between automaticity in handwriting and students' ability to generate written text. *Journal of Educational Psychology*, 91 (1), 44-49.
- Juel, C., Griffith, P. L. y Gough, P. B. (1986). Acquisition of literacy: A longitudinal study of children in first and second grade. *Journal of Educational Psychology*, 78, 243-255.
- Kandel, S. y Valdois, S. (2006). French and Spanish-speaking children use different visual and motor units during spelling acquisition. *Language and Cognitive Processes*, 21 (5), 531-561.
- Kellogg, R. T. (1994). *The Psychology of Writing*. Nueva York: Oxford University Press.
- Kellogg, R. T. (1996). A model of working memory in writing. En C. M. Levy y S. Ransdell (Eds.), *The science of writing: Theories, methods, individual*

differences and applications (pp. 57-72). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Kim, Y. S., Al Otaiba, S., Folsom, J. S., Folsom, J. S. y Greulich, L. (2013). Language, literacy, attentional behaviors, and instructional quality predictors of written composition for first graders. *Early Childhood Research Quarterly*, 28, 461–469.

King, D. (2005). *Keyboarding skills*. Cambridge: Educators Publishing Service.

Lehaman, C. (1980). Teaching and learning the craft of handwriting. *The Education Digest*, 45-50.

Logan, R. (1986). *The alphabet effect*. Nueva York: William Morrow and Company.

Longcamp, M., Boucard, G., Gilhodes, J.C., Anton, J.L., Roth, M., Nazarian, B., y Velay, J.L. (2008). Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes: Behavioral and functional imaging evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 802-81

MacArthur, G. (2006). The effects of new technologies on writing and writing processes. En G. MacArthur, S. Graham y J. Fitzgerald (Eds.), *Handbook of writing research* (pp. 248-262). Nueva York: The Guilford Press.

- Marshall, J.C. y Powers, J. M. (1969). Writing, neatness, composition errors, and essay grade. *Journal of Educational Measurement*, 6, 97-101.
- Masterson J. J. y Apel K. (2006). Effect of modality on spelling words varying in linguistic demands. *Developmental Neuropsychology*. 29, 261–277.
- Mata, F. S. (2005). La educación especial: aproximación conceptual. En F. S. Mata (Eds.), *Bases psicopedagógicas de la educación especial* (pp. 15-35). Málaga: Ediciones Aljibe.
- McCutchen, D. (2006). Cognitive factors in the development of children's writing. En C. MacArthur, S. Graham, & J. Fitzgerald (Eds.), *Handbook of writing research* (pp. 115–130). Nueva York: Guilford Press.
- Medwell, J. y Wray, D. (2007). Handwriting: What do we know and what do we need to know? *Literacy*, 41 (1), 10-15.
- Morton, J. (1980). The logogen model and orthographic structure. En Frith (ed.), *Cognitive processes in spelling* (pp. 117-136). Londres: Academic Press.
- Ministerio de Educación y Ciencia (1992). *Cajas rojas. Educación primaria. Adaptaciones curriculares*. Madrid: Author.

- Morales, C., Gil, V., Suárez, N., González, D. y Jiménez, J.E. (2014). Fluidez y exactitud en la copia de letras del alfabeto (manuscrita vs. cursiva): un estudio transversal. *Journal of Developmental and Educational Psychology*, 6, 485-492
- Norton, E.S., Kovelman, I. y Petitto, L.A. (2007). Are there separate neural systems for spelling ? New insights into the role of rules and memory in spelling from functional magnetic resonance imaging. *Mind, Brain, and Education*, 1, 48-59.
- OCDE (2001). La medida de los conocimientos y destrezas de los conocimientos y destrezas de los alumnos. La evaluación de la lectura, las matemáticas y las ciencias. *Instituto Nacional de Calidad y Evaluación (INCE)*. Madrid: España.
- Olson, R. K., Forsberg, H. y Wise, B. (1994). Genes, environment, and the development of orthographic skills. The varieties of orthographic knowledge. *Neuropsychology and Cognition* 8, 27-71.
- Paillard, F. Sterkers, G. y Vaquero, C. (1990) Transcriptional and post-transcriptional regulation of TcR, CD4 and CD8 gene expression during activation of normal human T lymphocytes. *EMBO J.*, 9 (6), 1867–1872.
- Parush, S., Lifshitz, N., Yachman, A. y Weintraub, N. (2010). Relationships between handwriting components and underlying perceptual-motor functions among students during copying and dictation tasks. *Occupation, Participation and Health*, 30, 39-48.

- Pennebaker, J.W. (1997). *Opening up: The healing power of emotional expression*. Nueva York: Guilford.
- Pennebaker, J.W., Kiecolt-Glaser, J.K. y Glaser, R. (1988). Disclosure of traumas and immune function: Health implications for psychotherapy. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56, 239–245.
- Perfetti, Ch. A. (1997). The psycholinguistics of spelling and reading. En Ch. A. Perfetti, L. Rieben, M. Fayol (eds.). *Learning to Spell* (pp. 21-38). Londres, Lawrence Erlbaum.
- Pontart, V., Bidet-Ildei, C., Lambert, E., Morisset, P., Flouret, L. y Alamargot, D. (2013). Influence of handwriting skills during spelling in primary and lower secondary grades. *Frontiers in Psychology*, 4, 1-9.
- Pujol, M. (2000). Hacia una visión integrada de la ortografía: Comunicativa, cognitiva y lingüística. *Revista pedagógica*, 15, 223-248.
- Reisman, J. E. (1993). Development and reliability of the research version of the minnesota handwriting test. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 13 (2), 41-55.
- Richards, T. L., Berninger, V. y Fayol M. (2009). FMRI activation differences between 11-year-old good and poor spellers' access in working memory to temporary

and long-term orthographic representations. *Journal of Neurolinguistics*, 22 (4), 327-353.

Richards, T. L., Berninger, V. W., Stock, P., Altemeier, L., Trivedi, P. y Maravilla, K. (2009). Functional magnetic resonance imaging sequential-finger movement activation differentiating good and poor writers. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology*, 31 (8), 967-983.

Rosenblum, S., Weiss, P.L. y Parush, S. (2003). Product and process evaluation of handwriting difficulties. *Educational Psychology Review*, 15, 41-81.

Sánchez, V., Diuk, B., Borzone, A.M., y Ferroni, M. (2009). El desarrollo de la escritura de palabras en español: interacción entre el conocimiento fonológico y ortográfico. *Interdisciplinaria*, 26, 95-119.

Sassoon, R. (1993). *The art and science of handwriting*. Oxford: Intellect.

SITEAL (2010). *Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina*. Recuperado el 27 de Febrero de 2015 de <http://www.siteal.iipe-oei.org/informe/514/politicas-tic-en-los-sistemas-educativos-de-america-latina>.

Sovik, N. y Arntzen, O. (1991). A developmental study of the relation between the movement patterns in letter combinations (words) and writing. En J. Wann, A. Wing & N. Sovik (Eds). *Development of graphic skills: Research,*

perspectives, and educationd implications (pp. 77-89). Londres: Academic Press.

Stevenson, N. y Just, C. (2014). In Early Education, Why Teach Handwriting Before Keyboarding? *Early Childhood Education Journal*, 42 (1), 49-56.

Stuart, B. (2005). Acquired disorders of reading and writing: Cross-script comparisons. *Behavioural Neurology*, 16, 51-57.

Suoronta, J. (2003). Youth and information and communication technologies, en United Nations (Ed.), *World Youth Report*. Nueva York: Naciones Unidas.

Thomassen, A. y Teulings, H. (1983). The development of handwriting. En M. Martlew (Ed.): *The psychology of written language: Developmental and educational perspectives*. Chichester: John Wiley & Sons.

Tolchinsky, L. (2003). *The cradle of culture and what children know about writing and numbers before being taught*. Mahwah: Erlbaum.

Trap-Porter, J., Cooper, J.O., Hill, D.S., Swisher, K. y Lanunziata, L.J. (1984). D'Nealian and Zaner-Bloser manuscript alphabets and initial transition to cursive handwriting. *Journal of Educational Research*, 77, 343-345.

- Trap-Porter, J., Gladden, M.A., Hill, D.S. y Cooper, J.O. (1983). Space size and accuracy of second and third grade students' cursive handwriting. *Journal of Educational Research*, 76, 231-234.
- Treiman, R. (1993). *Beginning to Spell. A Study of First-Grade Children*. Nueva York: Oxford University Press.
- Treiman, R. (1994). Use of consonant letter names in beginning spelling. *Developmental Psychology*, 30, 567-580.
- Tucha, O., Tucha, L. y Lange, K. W. (2008). Graphonomics, automaticity and handwriting assessment. *Literacy*, 42 (3), 145-155.
- Valle, A. F. (1989). Errores en lectura y escritura: un modelo dual. *Cognitiva*, 2, 35-63.
- Valle, F. y Cuetos, F. (1995). *EPLA: Evaluación del procesamiento lingüístico en la afasia*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Van Dijk, T. A. (1980). *Macrostructures*. Hillsdale: LEA.
- Van Galen, G. P. (1991). Handwriting: Issues for a psychomotor theory. *Human Movement Science*, 10, 165-191.
- Vaughn S., Schumm J. S. y Gordon J. (1992). Early spelling acquisition: does writing really beat the computer? *Learning Disabilities*, 15, 223-228.

Wagner, R. K., Puranik, C. S., Foorman, B., Foster, E., Tschinkel, E. y Kantor, P. T.

(2011). Modeling the development of written language. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 24, 203–220.

Ziviani, J. y Elkins, J. (1984). An evaluation of handwriting performance. *Educational*

Review, 36, 251-261.

Ziviani, J. y Watson-Will, A. (1998). Writing speed and legibility of 7-14-year-old

school students using modern cursive script. *Australian Occupational Therapy Journal*, 45 (2), 59-64.