

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Departamento de Psicología

Análisis y valoración de la estrategia de apoyo
al procesamiento lingüístico en Educación Infantil y
Primer Ciclo de Primaria *EPI.com*

Programa de Doctorado en Psicología, regulado por el Real Decreto 778/98

Tesis Doctoral

Autora

Ana Isabel Álvarez González

Directores

Celestino Rodríguez Pérez

Marisol Fernández Cueli



RESUMEN DEL CONTENIDO DE TESIS DOCTORAL

1.- Título de la Tesis	
Español/Otro Idioma:	Inglés:
Análisis y valoración de la estrategia de apoyo al procesamiento lingüístico en Educación Infantil y Primer Ciclo de Primaria EPI.com	Analysis and assessment of the support strategy for linguistic processing in Early Childhood Education EPI.com
2.- Autor	
Nombre:	DNI/Pasaporte/NIE:
Ana Isabel Álvarez González	
Programa de Doctorado: Psicología	
Órgano responsable: Centro Internacional de Postgrado	

RESUMEN (en español)

Uno de los factores clave en los procesos de aprendizaje es la adquisición de habilidades de comprensión lectora y expresión escrita, en las que muchos estudiantes presentan dificultades (Gutiérrez, 2016; Ripoll y Aguado, 2014). Estas dificultades habitualmente se relacionan con fallos en los procesos léxicos (reconocimiento de la palabra), sintácticos (identificación de las funciones de la palabra y componentes de la oración) y semánticos (comprensión o acceso al significado). Con el fin de poner en marcha estrategias dirigidas a reducir los fallos en los procesos de comprensión y expresión, algunas investigaciones han planteado diferentes metodologías de trabajo (Gutiérrez, 2016; Ponce, López, y Mayer, 2012). Por ejemplo, con el fin de estimular los tres tipos de procesamiento, Álvarez, González-Castro y Soler (2000) desarrollan la estrategia llamada *Hypertexto*.

El *Hypertexto* tiene su fundamento en las teorías neoconexionistas del aprendizaje (Cobos, 2005) y en el aprendizaje significativo de Ausubel. Ausubel, Novak y



Hanesian, (1978) describen el aprendizaje significativo como aquel en el que el estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo su conocimiento en este proceso. Con estas teorías como base, los *Hypertextos* son organizadores del conocimiento o representaciones conceptuales en forma de red, cuyas partes o nodos estructurales se relacionan entre sí a través de enlaces significativos (Álvarez et al., 2000; Álvarez y Soler, 2005). Esta estrategia está dirigida a estudiantes de Educación Primaria y Secundaria. Sin embargo, dada la importancia de la estimulación temprana, los autores plantearon su adaptación a los primeros años de escolarización (3-8 años). Así, surgió el programa “*Estimulación del Pensamiento y la Inteligencia EPI.com*” (Álvarez y González-Castro, 2012), que cuenta con dos versiones, en papel y lápiz y en lenguaje informático.

Esta estrategia se encuentra publicada desde hace ya 5 años, momento en el que comenzó su aplicación. Fruto de este trabajo de implementación, aparece la necesidad de analizar su eficacia frente a las metodologías tradicionales.

El objetivo general de este trabajo de tesis doctoral es analizar la eficacia de la estrategia *EPI.com* en sus dos versiones (papel y lápiz y lenguaje informatizado). Este objetivo general, se concretó en tres objetivos específicos asociados a tres estudios. En primer lugar, analizar la eficacia de la estrategia *EPI.com* en su versión en papel y lápiz sobre los procesos lectores y cognitivos en Educación Infantil. En segundo lugar, analizar la eficacia de *EPI.com* en su versión informatizada sobre la mejora de aspectos psicolingüísticos y verbales de estudiantes de Educación Infantil entre 3 y 6 años de edad. En tercer lugar, analizar la eficacia de la estrategia *EPI.com* en su versión informatizada sobre la mejora de aspectos psicolingüísticos y verbales en estudiantes de primer y segundo curso de Educación Primaria.



Para alcanzar estos objetivos, se realizaron tres estudios. En el primero participaron 25 estudiantes, clasificados en Grupo Experimental y Grupo Control, de entre 5 y 6 años. Todos ellos realizaron la Batería Inicial de Lectura 3-6 (BIL) y el Sistema de Evaluación Cognitiva DN-CAS. Los resultados mostraron que los estudiantes que trabajaban con la estrategia *EPI.com* mejoraron significativamente tanto en los procesos lectores como en los cognitivos.

En el segundo estudio, participaron 155 estudiantes (3-6 años), clasificados en Grupo Experimental (GE) y Grupo Control (GC). Todos ellos fueron evaluados con el Test de Illinois de Habilidades Psicolingüísticas y el test Peabody. Los resultados mostraron la eficacia de la estrategia en el GE, con puntuaciones estadísticamente significativas en los aspectos psicolingüísticos frente al GC. Fueron los estudiantes de 3 años quienes obtuvieron un mayor beneficio.

Finalmente, en el tercer estudio participaron 62 estudiantes de entre 6 y 8 años, clasificados también en GE y GC. Todos realizaron el Test de Illinois de Habilidades Psicolingüísticas y el test Peabody. Los resultados mostraron la eficacia de la estrategia en el GE, con mejores resultados en las variables relacionadas con el procesamiento sintáctico y léxico, como la integración gramatical, la expresión verbal y la asociación visual. Los resultados fueron similares en el primer y el segundo curso de primaria.

La idea principal que se puede extraer de los resultados obtenidos es que aplicación de la estrategia *EPI.com*, en su versión en papel y lápiz y en su versión informatizada, aporta buenos resultados a diferentes niveles (procesos lectores, cognitivos y aspectos psicolingüísticos).



RESUMEN (en Inglés)

Summary

One of the key factors in learning processes is the acquisition of reading comprehension and written expression skills, at which many students show difficulties (Gutiérrez, 2016; Ripoll & Aguado, 2014). Those difficulties are usually related to mistakes in lexical processes (word recognition), syntactical processes (identification of word functions and sentence components) and semantic processes (comprehension or access to meaning). Aiming at implementing strategies to reduce mistakes in comprehension and expression processes, different methodologies have been proposed (Gutiérrez, 2016; Ponce, López, & Mayer, 2012). Thus, in order to stimulate the three types of processing, Álvarez, González-Castro & Soler (2000) developed the strategy known as *Hypertextot*.

Hypertexto is based on neo-connectionist learning theories (Cobos, 2005) and on Ausubel's significant learning. Ausubel, Novak and Hanesian, (1978) describe significant learning as the one by which learners relate new information to that they already possess, readjusting and rebuilding their knowledge in the process. Having these theories as a basis, *hypertexts* are web-like knowledge organizers, or conceptual representations, whose parts or structural nodes relate to one another by means of significant links (Álvarez et al., 2000; Álvarez & Soler, 2005). This strategy is aimed at Primary and Secondary Education students. However, due to the importance of early stimulation, the authors raised the need to adapt it to early school years (ages 3 to 8). Thus, the programme "*Estimulación del Pensamiento y la Inteligencia EPI.com*"



(Álvarez & González-Castro, 2012) was developed, with two versions: pen and paper and computerized.

Five years after its publication and after the beginning of its implementation, a need appears for analyzing its effectiveness as opposed to traditional methods.

The general objective of this Thesis is thus to analyze the effectiveness of both versions (pen and paper and computerized) of the strategy *EPI.com*. This general objective is underpinned by three specific objectives, each associated to an empirical study. First, to analyze the effectiveness of the pen and paper version of the strategy *EPI.com* in improving reading and cognitive processes in Pre-school education. Second, to analyze the effectiveness of the computerized version of *EPI.com* in improving psycholinguistic and verbal processes with Pre-School students (aged 3 to 6). Third, to analyze the effectiveness of the computerized version of *EPI.com* in improving psycholinguistic and verbal processes with first and second year Primary students.

Aiming at those objectives, three studies were carried out. In the first of these, 25 students, aged 5 to 6, took part. They were classified into a Control Group (CG) and an Experimental Group (EG). They all took the Initial Reading Battery (*Batería Inicial de Lectura*, BIL) and the Cognitive Assessment System (DN-CAS) tests. Results showed that students working with *EPI.com* significantly improved both in reading and cognitive processes.

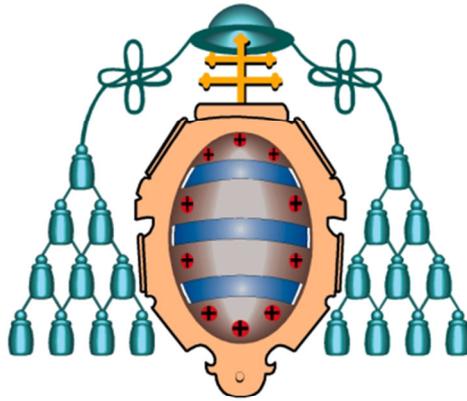
In the second study a number of 155 students, aged 3 to 6, participated, who were classified into a Control Group and an Experimental Group. They were all evaluated using the Illinois Test of Linguistic Abilities and the Peabody test. Results showed the effectiveness of the strategy among the EG, with statistically significant scores in psycholinguistic aspects with respect to the CG. It was the group of three-year-old



students who benefitted the most from the strategy.

Finally, 62 students, aged 6 to 8, took part in the third study. They were also classified into an EG and a CG. They all took the Illinois Test of Linguistic Abilities and the Peabody test. Results showed the effectiveness of the strategy among the EG, with better results in variables relating to syntactic and lexical processing, such as grammatical integration, verbal expression and visual association. Results were similar in both grades studied (year 1 and year 2).

The main idea that can be reached by means of the results obtained is that the implementation of both versions (pen and paper and computerized) of the strategy *EPI.com* provides positive results at various levels (reading processes, cognitive processes, psycholinguistic aspects).



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Departamento de Psicología

Análisis y valoración de la estrategia de apoyo
al procesamiento lingüístico en Educación Infantil y
Primer Ciclo de Primaria *EPI.com*

Programa de Doctorado en Psicología, regulado por el Real Decreto 778/98

Tesis Doctoral

Autora

Ana Isabel Álvarez González

2017

AGRADECIMIENTOS

Culminar una etapa como la que se cierra al presentar esta Tesis Doctoral necesariamente conlleva una reflexión sobre su desarrollo y sobre quienes, de un modo u otro, nos han acompañado, a veces empujado, en el camino. Agradecer ese apoyo no es sino el obligado reconocimiento a su contribución.

Gracias en primer lugar a mis directores de tesis, Celestino Rodríguez Pérez y Marisol Fernández Cueli. Ellos marcaron mi hoja de ruta y confiaron en mi capacidad para desarrollarla. Su consejo y su ayuda han sido fundamentales, especialmente cuando el desaliento acechaba.

Mi especial agradecimiento a los centros y a los docentes que nos abrieron sus aulas, a las familias que prestaron su consentimiento y a los alumnos y las alumnas que participaron en los estudios. También a todos los miembros del equipo de investigación que colaboraron en los trabajos empíricos. Sin todos ellos nada habría sido posible.

Gracias a mis queridos compañeros de la Facultad de Formación del Profesorado y Educación, mi segunda casa, donde descubrí que una filóloga puede encontrar otros caminos sin perder su esencia: a Carmina, siempre generosa con su tiempo y su sabiduría; a Pilar, compañera de tantas y tantas fatigas; a Juan Carlos, jefe de filas; a Tino, Beatriz, Antonio, Marisa y Henar, que demuestran día a día que trabajar en equipo puede ser un placer. La Educación nos unió. La amistad nos mantendrá unidos.

Gracias a quienes me ayudaron y me ayudan a no tirar la toalla y a recordar que siempre hay otras metas que alcanzar: a mis padres, que un día cambiaron su vida para que la de sus hijos fuese mejor; a Diego y Adrián, mi motor del día a día; a Vicente, mi hermano protector; a Carlos y Madelén, por el cuatro y las sonrisas; a Coque, por pedalear conmigo.

Concluir esta Tesis Doctoral supone llegar al final del camino que un día me señaló una persona, Luis Álvarez, a quien nunca podré agradecer bastante su generosidad y su apoyo en aquel momento. Él estuvo en el principio y ojalá estuviese en este final. *GRACIAS*.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	3
1.- INTRODUCCIÓN.	5
2.- OBJETIVOS	11
3.- <i>EPI.com</i> : PROGRAMA DE ESTIMULACIÓN DEL PENSAMIENTO Y LA INTELIGENCIA.....	13
3.1. Representación, organización e integración de la información en <i>Epi.com</i>	16
3.2. Contenidos y actividades	20
3.3.- Soportes y procedimiento: versión en papel y lápiz y versión informática	22
4.- PARTE EMPÍRICA	25
4.1. ESTUDIO 1: Eficacia del programa <i>EPI.com</i> para la estimulación de las habilidades lectoras en Educación Infantil	27
4.1.1. Método	31
4.1.2. Resultados	38
4.1.3. Discusión y conclusiones.....	43
4.2. ESTUDIO 2: Eficacia del programa informatizado <i>EPI.com</i> para la mejora de la comprensión y expresión en estudiantes de entre 3 y 6 años.....	47
4.2.1. Método	53
4.2.2. Resultados	60
4.2.3. Discusión y conclusiones.....	65

4.3. ESTUDIO 3: Aplicación del programa <i>EPI.COM</i> en el primer y segundo ciclo de Educación Primaria.....	69
4.3.1. Método.....	74
4.3.2. Resultados.....	80
4.3.3. Discusión y conclusiones.....	83
5.- DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS.....	87
5.1.-Discusión.....	87
5.2.-Conclusiones	91
5.3.- Limitaciones y líneas futuras.....	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1. Hypertexto en edades tempranas: tipos de representación y tipos de red en función del rango de edad	17
FIGURA 1. Representaciones icónicas. Red I-I, Red I-II, Red I-III.....	18
FIGURA 2. Representaciones combinadas. Red I-I, Red I-II, Red I-III.....	18
FIGURA 3. Representaciones simbólicas. Red I-I, Red I-II, Red I-III.....	18
FIGURA 4. Mensajes lineales (representación combinada) (González-Castro y Álvarez, 2012:3)	19
FIGURA 5: Transformación de mensajes lineales en Hypertexto (representación icónica) (González-Castro y Álvarez, 2012:4)	19
FIGURA 6: El Hypertexto como guía de expresión (González-Castro y Álvarez, 2012:4)	20
TABLA 2: EPI.com: estructura de contenidos	21
FIGURA 7: Pantalla inicial en la transformación del Hypertexto en mensaje lineal (representación icónica). (González-Castro y Álvarez, 2012:12).....	24
FIGURA 8: Pantalla final en la transformación del Hypertexto en mensaje lineal (representación icónica). (González-Castro y Álvarez, 2012:12).....	24
TABLA 3. Puntuaciones totales para las medidas pretest de las pruebas BIL y DN-CAS	32

FIGURA 9. Del texto lineal, se pasa al Hipertexto repasando las letras punteadas en el lugar correspondiente de la estructura de red.....	35
FIGURA 10. Una vez realizado el hipertexto, se vuelve al texto lineal con el fin de realizar la reversibilidad del proceso y con ello la generalización del aprendizaje	36
TABLA 4. Comparación GC y GE entre las medidas pretest por un lado y postest por otro	39
TABLA 5. Comparación pretest-postest en el GE por un lado y el GC por otro, para las pruebas BIL y DN-CAS	42
TABLA 6. Medias y desviaciones típicas para las variables pretest y postest del Peabody e ITPA.	61
TABLA 7. Medias y desviaciones típicas para los tres grupos de edad en las variables del Peabody e ITPA	64
TABLA 8. Medias, desviaciones típicas para las variables pretest y postest del Peabody e ITPA y diferencias en el postest entre el GE y el GC	81
TABLA 9. Medias y desviaciones típicas para los tres grupos de edad en las variables del Peabody e ITPA	83

1.- INTRODUCCIÓN

La adquisición de habilidades de comprensión lectora y expresión escrita, en las que muchos estudiantes presentan dificultades, resulta uno de los factores clave en los procesos de aprendizaje (Gutiérrez, 2016; Ripoll y Aguado, 2014).

Los informes de evaluación de la comprensión lectora, tales como el informe PISA (Programme for International Student Assessment) o el informe PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) ponen de relevancia las dificultades en la comprensión lectora del alumnado.

Así, la prueba PIRLS es un estudio dirigido por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (International Association for the evaluation of educational achievement; IEA, 2011). PIRLS 2011 fue el tercer estudio internacional que valoró las tendencias en el rendimiento en comprensión lectora de los alumnos de 4º curso de Educación Primaria (9-10 años). Participaron más de 50 países (8580 alumnos, 312 centros y 402 profesores), entre ellos España. Los resultados indicaron que el alumnado español alcanzaba los 513 puntos, situándose por debajo de la media de la OCDE (538 puntos). Además, destaca que España cuenta con un mayor porcentaje de alumnos con puntuaciones en el nivel considerado “muy bajo” que la OCDE (6% frente a un 3%).

Por otro lado, el estudio PISA tiene como objetivo la evaluación de los jóvenes de 15 años. Este programa se centra en tres competencias principales, ciencias, lectura y matemáticas. En el caso de la lectura, es preciso destacar que en el informe PISA 2015 (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, 2016; Ministerio de Educación Cultura y Deporte MEC, 2016), los estudiantes españoles de secundaria

evaluados obtuvieron mejores resultados que en ediciones anteriores, con una puntuación de 493 puntos, tres por encima del promedio de la OCDE y dos por encima de la UE.

En definitiva, los resultados de los citados informes y de investigaciones como la realizada por Watson, Gable, Gear y Gear (2012) resaltan que, en un ámbito clave para el aprendizaje como es la lectura, un gran número de estudiantes presenta dificultades, mostrando estrategias ineficaces e ineficientes. De ahí que, en este trabajo, se realice una contextualización de los procesos psicolingüísticos asociados a las dificultades en el ámbito lector y las posibilidades de intervención, para presentar y valorar una estrategia de intervención basada en un modelo teórico concreto.

Profundizando en el proceso lector, para adquirirlo son necesarios una serie de prerequisites, como las habilidades perceptivas, cognitivas e incluso sociales, que nos permiten acceder de manera correcta al texto escrito (Bartl-Pokorny et al., 2013). Gallego (2006) subrayó la importancia de las condiciones previas ligadas a la edad y, por consiguiente, a la maduración neurológica. Estas condiciones son denominadas como habilidades facilitadoras de la lectura o prerequisites lectores, que no todos los niños desarrollan a la misma edad ni en el mismo periodo de tiempo (Castejón, González-Pumariega, y Cuetos, 2015; Rodríguez, van den Boer, Jiménez, y Jongb, 2015).

Además, en el desarrollo de las habilidades lectoras es necesario tener en cuenta los procesos implicados, como son el procesamiento léxico, semántico y sintáctico. Siguiendo a García-García (1993), el procesamiento léxico permite la identificación o reconocimiento de la palabra, el sintáctico permite la identificación de los distintos componentes de la oración y especifica la estructura y relaciones que se dan entre estos componentes y el semántico se relaciona con el acceso al significado de la oración o texto, lo que facilita la construcción de una representación mental de su contenido.

En este sentido, las dificultades presentes en el ámbito de la lectura a menudo se relacionan con dificultades en el procesamiento a alguno de estos niveles o, lo que es lo mismo, con la ausencia de un vocabulario específico (procesos léxicos de la lectura; Ramus, Marshall, Rosen, y van der Lely, 2013), con dificultades en el manejo de la estructura del texto, cuya gramática puede resultar compleja (procesos sintácticos; Carretti y Motta, 2014), o bien con errores en el establecimiento de las relaciones adecuadas entre las proposiciones o ideas que permitan alcanzar el significado final (procesos semánticos; Rapp, van den Broek, McMaster, Kendeau, y Espin, 2007). En definitiva, los problemas o déficits relacionados con las habilidades de comprensión no necesariamente son consecuencia únicamente de dificultades en la decodificación de la palabra escrita.

Por otro lado, las habilidades de comprensión están fuertemente unidas a las habilidades de expresión (Berninger y Abbott, 2010). Autores como Carreti y Mota (2014) señalan que la comprensión predice la calidad en la expresión. El metaanálisis de Abbott, Berninger y Fayol (2010) muestra que la comprensión tiene un efecto sobre la composición escrita en niños de segundo a sexto curso.

Teniendo esto en cuenta, los estudiantes con problemas en la comprensión y en la expresión constituyen un grupo muy heterogéneo, con diferentes perfiles, grados o niveles (Watson et al., 2012). Con el fin de paliar estas dificultades, se ha tratado de averiguar cuáles son las metodologías de trabajo más adecuadas para intervenir de forma específica (Gutiérrez, 2016; Ponce, López, y Mayer, 2012). Así, autores como Swanson, Howard y Sáez (2006) subrayan que los estudiantes precisan de una enseñanza estructurada en el uso de estrategias, beneficiándose de las metodologías de instrucción explícita.

En esta línea, con el fin de establecer una metodología de enseñanza específica, diferentes autores destacan algunos de los componentes principales en las estrategias de aprendizaje de la lectura (De Corte, Verschffel, y Van de Ven, 2001; Mayer, 2008). Por ejemplo, De Corte et al. (2001) señalan cuatro estrategias principales: la activación de conocimientos previos, la definición de palabras clave, la realización de un esquema de representación y la formulación de la idea principal. También, siguiendo a Mayer (2008), las estrategias de comprensión lectora pueden agruparse en niveles de acuerdo a los procesos cognitivos que apoyan. En el modelo SOI (Selección, Organización, Integración), Mayer (2008) sugiere que las estrategias de comprensión deben incluir tres procesos cognitivos: selección de la información, lo que requiere prestar atención a los contenidos pertinentes; organización o construcción de una estructura coherente; e integración de la información con los conocimientos previos. Para alcanzar estos tres procesos cognitivos, es necesario poner en marcha estrategias de instrucción explícita que permitan a los estudiantes adquirir esta habilidad.

Teniendo en cuenta estos modelos, un aspecto común en ambos es la importancia de las estructuras de representación (Álvarez y González-Castro, 2012; Álvarez y Soler, 2005). Estas estructuras permiten desarrollar los tres tipos de procesamiento relevantes en la comprensión y expresión: el procesamiento léxico (se destacan los conceptos principales y se definen en la estructura de representación, lo que permite un incremento en el vocabulario o léxico), sintáctico (se establece la estructura gramatical a través de una representación adecuada que trata de facilitar la expresión y composición de la información relevante) y semántico (se relacionan e integran las proposiciones de forma coherente para potenciar su entendimiento, su comprensión y, de ahí, su expresión).

Con el objetivo de establecer una estructura coherente de representación dirigida a trabajar la comprensión lectora a través de los tres tipos de procesamiento, Álvarez, González-Castro y Soler, (2000) desarrollan la estrategia llamada *Hypertexto*, que tiene su fundamento en las teorías neoconexionistas del aprendizaje (Cobos, 2005) y en el aprendizaje significativo de Ausubel. Ausubel, Novak y Hanesian, (1978) describen el aprendizaje significativo como aquel en el que el estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo su conocimiento en este proceso. Con estas teorías como base, los *Hypertextos* son organizadores del conocimiento, o representaciones conceptuales en forma de red, cuyas partes o nodos estructurales se relacionan entre sí a través de enlaces significativos (Álvarez y Soler, 2005). Con el fin de favorecer el manejo y dominio del *Hypertexto*, Álvarez, López, González-Pienda, Núñez y González-Castro (2002) generaron un programa de entrenamiento en papel y lápiz y en lenguaje informático que permite la iniciación, seguimiento y perfeccionamiento de la estrategia, programa cuya implementación se inicia generalmente en el tercer curso de Educación Primaria pero en el que, en su aplicación, los estudiantes son autónomos a partir de la Educación Secundaria.

Al observar los buenos resultados generados por el entrenamiento con la estrategia, los autores decidieron llevar a cabo su adaptación y aplicación en edades tempranas. Para ello, se genera el programa “Estimulación del Pensamiento y la Inteligencia *EPI.com*” (Álvarez y González-Castro, 2012) dirigido a estudiantes desde los tres años de edad y desarrollado en dos versiones, en papel y lápiz y en lenguaje informático. Tras su publicación, hace ya 5 años, comenzó la implementación de la estrategia. Fruto de este trabajo de implementación, aparece la necesidad de analizar su eficacia frente a las metodologías tradicionales. Este ha sido, junto con el análisis

detallado de la estrategia en sí, el objetivo general de este trabajo de tesis doctoral, que se ha concretado en tres objetivos específicos asociados a tres estudios empíricos, tal y como se describe a continuación.

2.- OBJETIVOS

El desarrollo de herramientas específicas para una evolución positiva de los procesos psicolingüísticos relacionados con la comprensión-expresión en Educación Infantil y el primer ciclo de Educación Primaria persigue la mejora de los procesos lectores en los primeros estadios de instrucción formal. Así, en el programa *EPI.com* (Álvarez y González-Castro, 2012), se establece como objetivo la mejora de los procesos lectores en edades tempranas. La herramienta se desarrolló para su implementación tanto en papel y lápiz como en lenguaje informático y, dada la ausencia de investigaciones dirigidas a poner a prueba los resultados de la aplicación del programa, la presente tesis doctoral establece dos objetivos generales relacionados con la descripción detallada de la herramienta y el análisis de su eficacia. El segundo de estos objetivos se articula en torno a tres objetivos específicos, que se plantean en los tres estudios incluidos en la parte empírica.

Así pues, los objetivos que se persiguen con la presente tesis doctoral son:

1. Analizar y describir la estrategia *EPI.com* para la estimulación del pensamiento y la inteligencia en edades tempranas (Capítulo 3).
2. Analizar la eficacia de la estrategia *EPI.com*, en sus versiones de lápiz y papel e informática en la mejora de los procesos psicolingüísticos y verbales relacionados con las habilidades lectoras en edades tempranas. En relación con este objetivo, se plantean tres objetivos específicos (Capítulo 4):

- 2.1. Analizar la eficacia de la adaptación del Hipertexto a Educación Infantil (*EPI.com*), en su versión en papel y lápiz, para la estimulación del proceso lector (Estudio 1).
- 2.2. Analizar la eficacia de la estrategia *EPI.com*, en su versión informática, en la mejora de los procesos psicolingüísticos y verbales en estudiantes de Educación Infantil, así como analizar los beneficios aportados en función de la edad de los estudiantes (3, 4 y 5 años) (Estudio 2).
- 2.3. Analizar la eficacia de la estrategia *EPI.com*, en su versión informática, para estimular los aspectos psicolingüísticos y verbales en estudiantes de primer y segundo curso de Educación Primaria, así como analizar los beneficios aportados en función del curso y edad de los estudiantes (primer y segundo curso de Educación Primaria) (Estudio 3).

3.- *EPI.com*: PROGRAMA DE ESTIMULACIÓN DEL PENSAMIENTO Y LA INTELIGENCIA

Para abordar el primero de los objetivos planteados en esta tesis (analizar y describir la estrategia *EPI.com*), es preciso realizar una breve descripción del *Hypertexto*, como estrategia de organización del conocimiento potenciadora de la comprensión y la expresión, para, posteriormente, hacer referencia a su adaptación a Educación Infantil con el programa *EPI.com*.

El *Hypertexto*, con “y” para diferenciarlo del hipertexto como dispositivo informático, es una estrategia que permite organizar el conocimiento de forma no lineal, a través de redes dinámicas y expansivas, en relación con las teorías neoconexionistas del aprendizaje (Cobos, 2005) y el aprendizaje significativo de Ausubel -entendido como aquél en el que el estudiante relaciona la información nueva con la que ya ha obtenido previamente, en un proceso de reajuste y reconstrucción de su conocimiento (Ausubel, Novak, y Hanesian, 1978)-.

El *Hypertexto*, como modelo que facilita el procesamiento de la información mediante el aprendizaje significativo, se basa en la Teoría del Procesamiento de la Información y sigue el modelo del hipertexto jerárquico, en el que los conceptos generales se subdividen en otros más detallados, dando lugar a redes semánticas construidas jerárquicamente en forma de árbol, en consonancia con la teoría cognitiva de Ausubel (1982). El *Hypertexto* como estrategia que favorece la comprensión-expresión, fue descrito en diferentes trabajos (Álvarez, González-Castro y Soler, 2000; Álvarez et al.

2002; Álvarez y Soler, 2005). Estos autores establecen cuatro normas principales para la ejecución de la estrategia, que se realizan en cuatro pasos:

1. Se parte de un texto lineal que se representará en la estructura hipertextual de la siguiente forma. La idea principal o título se enmarca en un rectángulo, del que parte la estructura ramificada, con dos nodos: a derecha e izquierda. Los conceptos de la rama izquierda delimitan o definen conceptualmente la idea principal y los de la derecha la amplían.
2. Los conceptos se escriben dentro de un *bolo*, o elipse, con letras mayúsculas.
3. Las oraciones enlace siempre contienen un verbo y se escriben en líneas horizontales entre los diferentes niveles de conceptos.
4. La jerarquía de conceptos no ha de convertirse en una sucesión indefinida.

Así pues, los nodos estructurales de la red de *Hypertexto* se relacionan entre sí mediante enlaces significativos, en una estructura sintáctica determinada por un sujeto (el concepto o conceptos previos), un verbo, que relaciona la información, y un complemento con el concepto o conceptos que se presentan a continuación y permiten ampliar la información.

En la aplicación de la estrategia a la práctica educativa se siguen siempre los mismos pasos: presentación del texto y de los conceptos clave; construcción del hipertexto sobre la estructura dada; redacción del contenido a partir de la estructura completada; vuelta a la estructuración. De este modo, la aplicación de la estrategia se generaliza y se consigue la integración de la información.

Así, pues, el *Hypertexto* promueve el desarrollo de habilidades cognitivas, al favorecer que el aprendizaje siga un proceso de construcción personal tendente a la identificación de los conceptos clave, la relación de estos conceptos que tienen conexiones entre sí y con los conocimientos previos y la ramificación progresiva de la estructura hipertextual (Álvarez, Núñez, González-Pienda, González-Pumariega, Roces y González-Castro, 1999; Álvarez et al., 2000).

Los beneficios de esta estrategia fueron analizados en algunos estudios (Álvarez et al., 2002; González-Pienda, Álvarez, González-Castro, Núñez, Bernardo y Álvarez, 2008) que ponen de relieve la eficacia del uso del *Hypertexto*, el cual, al transformar los textos lineales en redes de conocimiento, potencia la comprensión y expresión, tanto escrita como oral, entre los estudiantes de Educación Primaria y Secundaria. Sin embargo, es en los primeros años de escolaridad cuando se manifiestan las dificultades de los estudiantes en la comprensión lectora y cuando las estrategias de intervención resultan más beneficiosas para los estudiantes (Gil y Vicent, 2009). De ahí que los autores planteen la adaptación de la estrategia a las primeras fases educativas, lo que se llevó a cabo en el programa *EPI.com* (Álvarez y González-Castro, 2012). En él se establece como objetivo la mejora de los procesos lectores en edades tempranas, desde la etapa de Educación Infantil, a través de la estimulación de las habilidades psicolingüísticas relacionadas con el procesamiento léxico, semántico y sintáctico, entendiendo que las estructuras en red, que permiten la selección, organización e integración de la información relevante, favorecerán su procesamiento y permitirán que los contenidos sean recordados más fácilmente (González-Pienda et al., 2008). A continuación, se describe cómo se lleva a cabo la adaptación de la estrategia de *Hypertexto* a Educación Infantil con *EPI.com*.

3.1. Representación, organización e integración de la información en *Epi.com*

El programa *EPI.com* aborda los procesos de comprensión y expresión unidos e integra tres aspectos fundamentales para la comprensión (la **representación** de la información, la **organización** y la **integración**), que se desarrollan paralelamente durante el manejo de la estrategia. En esta estrategia, el Hipertexto se adapta aplicando un proceso de internalización en el que se combinan tres tipos de representación (icónica, combinada y simbólica), tres tipos de red (red I-I, red I-II y red I-III) y tres rangos de edad (3-4, 5-6 y 7-8).

En cuanto a los tipos de **representación** empleados en la estrategia, estos varían en función de la edad y la capacidad de los sujetos:

- Representación **icónica**, mediante imágenes. Se aplica para estimular la maduración de las habilidades instrumentales básicas y, así, ayudar al sujeto a comenzar a leer y escribir sin error..
- Representación **combinada** de imágenes y palabras escritas. Se utiliza para estimular el procesamiento léxico, la ruta visual de lectura.
- Representación **simbólica**, mediante palabras escritas. Es un tipo de representación adecuada para aquellos estudiantes que ya lean o escriban. Estimula el procesamiento léxico (especialmente la ruta fonológica), semántico (comprensión lectora) y sintáctico (expresión escrita).

La herramienta sigue siempre esta secuencia (icónica, combinada y simbólica), de forma que, inicialmente, los estudiantes aprenden a relacionar los conceptos sin necesidad de introducir el procesamiento léxico, que exige un esfuerzo intelectual muy significativo. Así, adquieren progresivamente estrategias para organizar y relacionar la información,

encaminadas a potenciar el procesamiento semántico y sintáctico (comprensión-expresión) incluso antes de desarrollar la lectoescritura.

En la **organización** de la información en estructuras hipertextuales, se parte de mensajes lineales que se transforman en estructuras interrelacionadas en forma de red, en las que cada elemento se debe colocar en el lugar correspondiente: el título en el rectángulo, los contenidos en los bolos y los pictogramas en los enlaces. Los enlaces (verbos) de los mensajes son siempre los mismos. Así, para definir se utiliza “es”, “es para” y “es parte de”, y para ampliar “tiene”, “sirve para” y “está en”. Este proceso se realiza utilizando tres tipos de redes de procesamiento:

- Red I-I, un bolo a cada rama (derecha e izquierda) del *Hypertexto*
- Red I-II un bolo en la rama izquierda y dos en la derecha
- Red I-III un bolo en la rama izquierda y 3 en la derecha

A modo de resumen, la Tabla 1 muestra las distintas combinaciones entre tipos de red y de representación en función de la edad a la hora de transformar las estructuras lineales en redes de Hypertexto:

TABLA 1. Hypertexto en edades tempranas: tipos de representación y tipos de red en función del rango de edad

		Tipos de Red			Rangos de edad
		Red I-I	Red I-II	Red I-III	
Tipos de representación	Icónica	3	3/4	4	3-4
	Combinada	5	5/6	6	5-6
	Simbólica	7	7/8	8	7-8

Las Figuras 1, 2 y 3, a continuación, ilustran las distintas combinaciones de tipos de representación y de red.

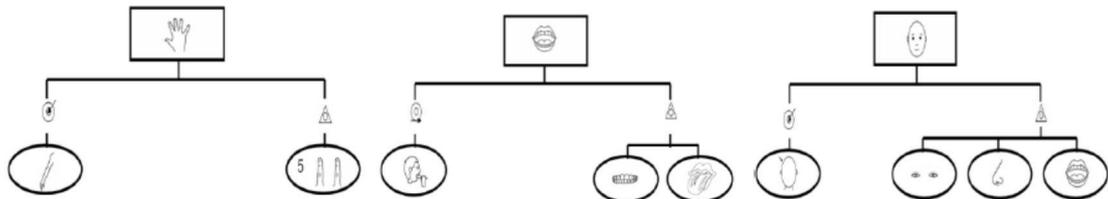


FIGURA 1. Representaciones icónicas. Red I-I, Red I-II, Red I-III

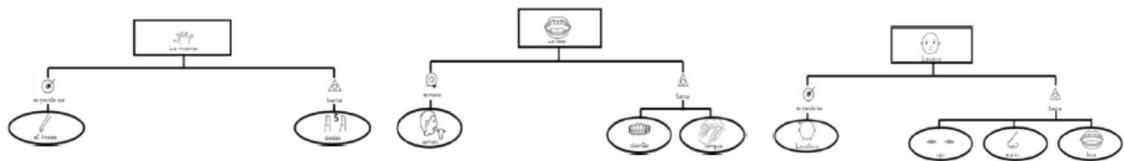


FIGURA 2. Representaciones combinadas. Red I-I, Red I-II, Red I-III

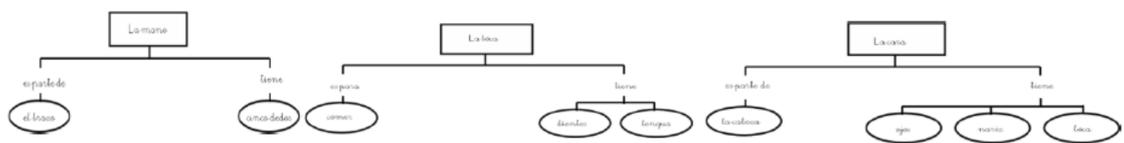


FIGURA 3. Representaciones simbólicas. Red I-I, Red I-II, Red I-III

Así pues, mediante esta estrategia, los mensajes lineales se transforman en *Hypertextos* del modo que se ilustra en las Figuras 4 y 5.

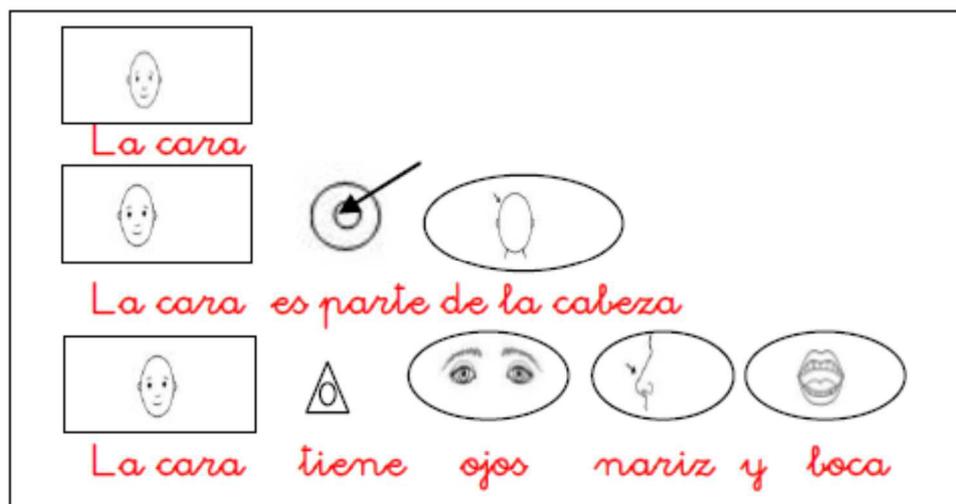


FIGURA 4. Mensajes lineales (representación combinada) (González-Castro y Álvarez, 2012:3)

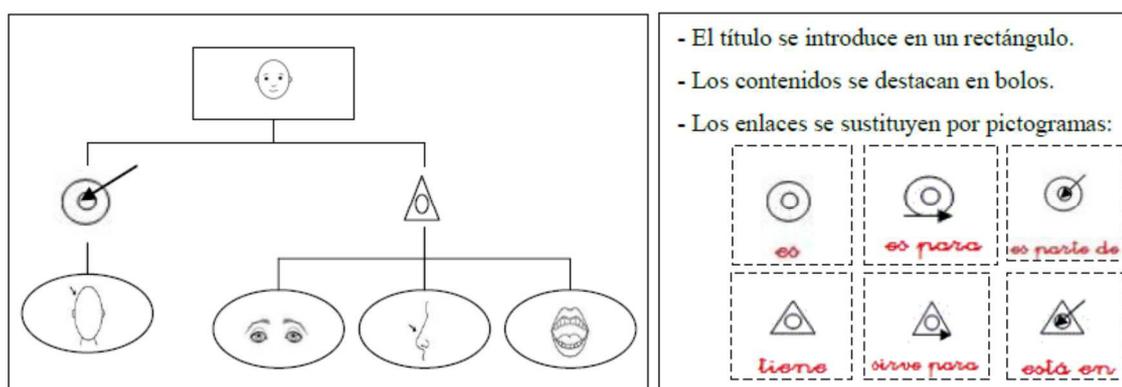


FIGURA 5: Transformación de mensajes lineales en Hipertexto (representación icónica) (González-Castro y Álvarez, 2012:4)

Finalmente, tras la representación de la información en la estructura hipertextual, la **integración** de la información se realiza a través de la reversibilidad del proceso, en la que el estudiante, a partir del *Hipertexto*, realiza nuevamente el texto lineal, verbalizando el título, la definición y la ampliación, si la hubiera, facilitando de esta forma los procesos de expresión, tal y como se ilustra en la Figura 6.

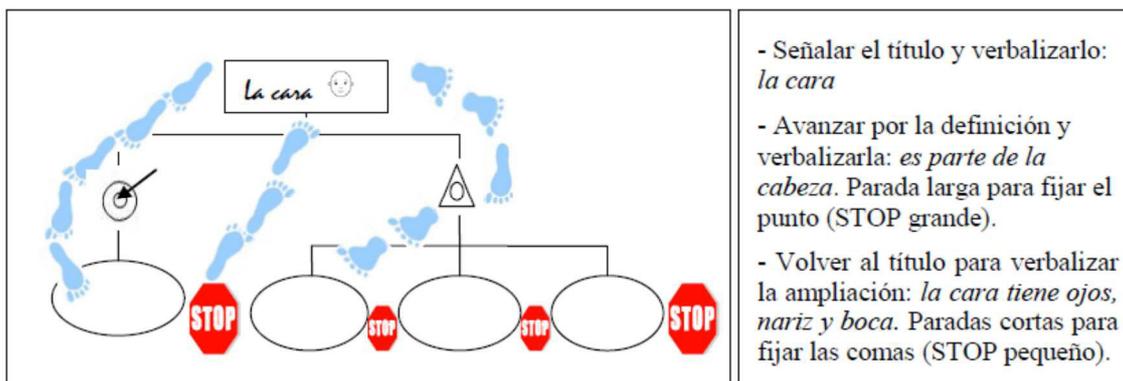


FIGURA 6: El Hipertexto como guía de expresión (González-Castro y Álvarez, 2012:4)

3.2 Contenidos y actividades

En cuanto a los contenidos, el programa lo configuran 90 actividades, con las que se pretende alcanzar la madurez de las habilidades instrumentales entre el alumnado de Educación Infantil y el primer ciclo de Educación Primaria, desarrollando, como ya se ha indicado, el procesamiento semántico (comprensión lectora), sintáctico (expresión escrita) y, finalmente, el procesamiento léxico (rutas de la lectura). En general, los contenidos elegidos para trabajar las diferentes formas de representación desde Educación Infantil de 3 años, tienen que ver con los bloques propuestos para esta etapa por la administración educativa. En este sentido, se reduce dicha propuesta a 5 bloques (cuerpo y alimentos, familia, transportes, animales y estaciones) con seis tareas por bloque. Además, con cada bloque, se van a trabajar los tres tipos de representación: icónica (3-4 años), combinada (5-6 años) y simbólica (7-8 años), ajustados por edades. Estos diferentes tipos de combinaciones (bloques, tareas, edades y representaciones), dan lugar a la estructura de contenidos que ilustra la Tabla 2.

TABLA 2: EPI.com: estructura de contenidos

Representación	Edad	Cuerpo y alimentos	Familia	Transp.	Animales	Estaciones
<i>Icónica</i>	Red I-I (3 años)	La mano	El padre	El tren	Los peces	El invierno
		El yogur	La madre	El barco	Los pájaros	Los guantes
	Red I-II (3-4 años)	Los ojos	Los abuelos	La calle	La oveja	El verano
		La leche	Los hijos	El parque	El león	El abrigo
	Red I-III (4 años)	La boca	Los hermanos	El coche	El gato	Las botas
		La manzana	La casa	El avión	La gallina	La Navidad
<i>Combinada</i>	Red I-I (5 años)	La mano	El padre	El tren	Los peces	El invierno
		El yogur	La madre	El barco	Los pájaros	Los guantes
	Red I-II (5-6 años)	Los ojos	Los abuelos	La calle	La oveja	El verano
		La leche	Los hijos	El parque	El león	El abrigo
	Red I-III (6 años)	La boca	Los hermanos	El coche	El gato	Las botas
		La manzana	La casa	El avión	La gallina	La Navidad
<i>Simbólica</i>	Red I-I (7 años)	La mano	El padre	El tren	Los peces	El invierno
		El yogur	La madre	El barco	Los pájaros	Los guantes
	Red I-II (7-8 años)	Los ojos	Los abuelos	La calle	La oveja	El verano
		La leche	Los hijos	El parque	El león	El abrigo
	Red I-III (8 años)	La boca	Los hermanos	El coche	El gato	Las botas
		La manzana	La casa	El avión	La gallina	La Navidad

Como se puede observar, para cada edad y tipo de representación se proponen 10 actividades, que se repiten en cada tipo de representación para que, así, el alumno llegue a automatizar los contenidos con más facilidad.

3.3.- Soportes y procedimiento: versión en papel y lápiz y versión informática

La estrategia *EPI.com* ha sido publicada en dos soportes, en papel y lápiz y en versión informática, que pueden ser utilizados individualmente o en conjunto. En el uso conjunto, se indica que es conveniente realizar las actividades primero en papel y lápiz y luego en lenguaje informático.

La incorporación de ordenadores y de sistemas informatizados puede facilitar la implementación e incorporación de las estrategias de enseñanza de la lectura (Lynch, Fawcett, y Nicolson, 2000; Mathes, Torgesen, y Allor, 2001; Sung, Chang, y Huang, 2008). Teniendo esto en cuenta, la versión informática pretende complementar a la tradicional e incidir positivamente en la motivación del alumnado hacia las tareas propuestas. También, se orienta a la maduración temprana de las habilidades instrumentales, al ser posible su uso antes de que el niño sepa leer o escribir (Álvarez y González-Castro, 2012). En esta versión, el usuario puede elegir entre realizar las tareas en español o en inglés, lo que permite su uso en el aula de Inglés como Lengua Extranjera y en entornos bilingües de aprendizaje como los que, con mayor frecuencia, nos encontramos en los centros escolares del entorno. De este modo, el programa de intervención servirá como optimizador, no solo de las competencias lingüísticas básicas, sino también de las implicadas en los procesos de adquisición de una segunda lengua y en los relacionados con el bilingüismo.

Además de los nueve niveles reflejados en la Tabla 2, la versión informática contiene un nivel adicional de actividades de ampliación, mediante representación simbólica, que para que los estudiantes con buenos niveles previos de ejecución puedan afianzar las habilidades y estrategias adquiridas.

Todas las actividades propuestas tienen una estructura común que persigue, como indicamos en el apartado 3.1, la representación, organización e integración de la información por parte del alumno. Así, se parte de un mensaje simple que se ha de leer primero en voz alta para, después, ir colocando sus componentes en el lugar correspondiente de la red. Los enlaces de los mensajes también son siempre los mismos: para definir se usa “es”, “es para”, “es parte de”; para ampliar se emplea “tiene”, “sirve para”, “está en”. Si este paso se realiza correctamente, cada elemento de la red se vuelve a transformar en un mensaje o texto lineal, con el fin de establecer la reversibilidad del proceso (vid. Figuras 4, 5 y 6). La reversibilidad del proceso busca igualmente hacer consciente la aplicación y generalización del aprendizaje propuesto en la estrategia, por lo que el alumno no tendrá visible en el momento de realizarla los pasos anteriores (estará a vuelta de página o en una nueva pantalla, en el caso de la versión informática) y solamente verá el *Hypertexto* que debe transformar, de nuevo, en un mensaje lineal. En la versión informática lo hará arrastrando los elementos del *Hypertexto* (en cualquiera de las representaciones) hasta el mensaje lineal, lo que mejorará su capacidad de expresión (Figuras 7 y 8).



FIGURA 7: Pantalla inicial en la transformación del Hipertexto en mensaje lineal (representación icónica). (González-Castro y Álvarez, 2012:12)

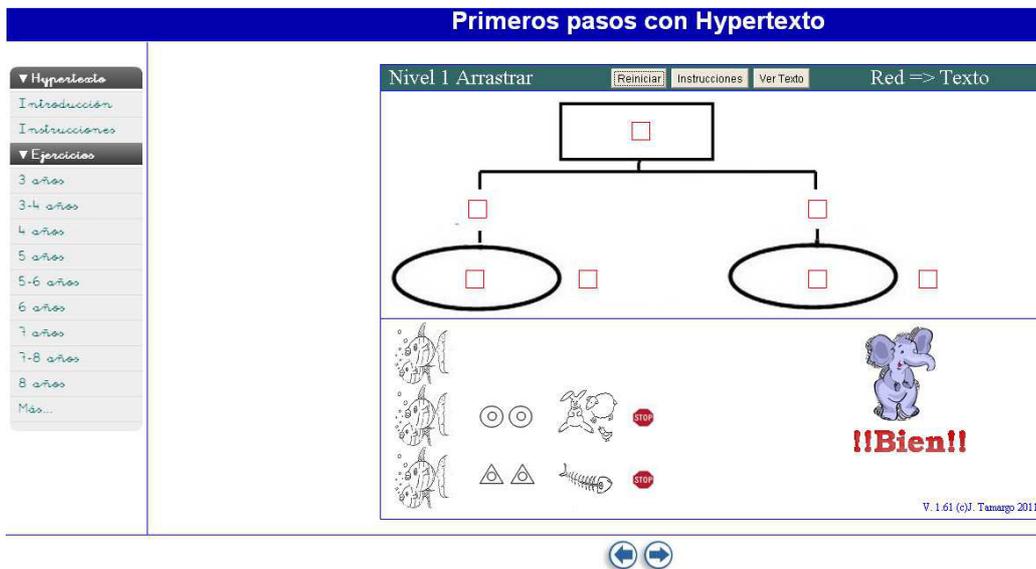


FIGURA 8: Pantalla final en la transformación del Hipertexto en mensaje lineal (representación icónica). (González-Castro y Álvarez, 2012:12)

4.- PARTE EMPÍRICA

Los estudios que se incluyen a continuación persiguen analizar la eficacia de la estrategia *EPI.com*, en sus versiones de lápiz y papel e informática, en la mejora de los procesos psicolingüísticos y verbales relacionados con las habilidades lectoras en edades tempranas.

Cabe indicar que el primero de los estudios se encuentra publicado en la *Revista de Psicología y Educación* (Tellado, Cueli, González-Castro, Rodríguez, Fernández-Vázquez, y Álvarez, 2016), mientras que el segundo se encuentra, en el momento de depósito de esta Tesis, en prensa y accesible al lector en la revista *Psicodidáctica* (Cueli, Rodríguez, González-Castro, Areces, y Álvarez, en prensa).

4.1. ESTUDIO 1: Eficacia del programa *EPI.com* para la estimulación de las habilidades lectoras en Educación Infantil

La enseñanza en Educación Infantil se dirige, por lo general, a sentar las bases para la posterior adquisición de las habilidades instrumentales, como son la lectura, la escritura y las matemáticas. La lectura, una vez adquirida, se convierte en el principal instrumento de comunicación y adquisición de conocimientos (Bellocchi, Muneaux, Bastien-Toniazzo, y Ducrot, 2013; Martin y Mullis, 2013). Vygotsky (1979) resaltó que el aprendizaje de la lectura es conveniente tanto porque facilita a los alumnos la posibilidad de acceder al conocimiento, como por el importante papel que juega en el desarrollo de los procesos superiores. Además, uno de los factores clave en los procesos de aprendizaje, es la adquisición de habilidades de comprensión lectora y expresión escrita (De Corte, Verschffel, y Van de Ven, 2001; Dreyer y Nel 2013).

Para adquirir el proceso lector son necesarios una serie de prerrequisitos, como las habilidades perceptivas, cognitivas e incluso sociales, que nos permiten acceder de manera correcta al texto escrito (Bartl-Pokorny et al., 2013; González-Castro, Rodríguez, Álvarez, Núñez, y Vallejo, 2014; Vagge, Cavanna, Traverso, y Iester, 2015). Gallego (2006) subrayó la importancia de las condiciones previas ligadas a la edad y, por consiguiente, a la maduración neurológica. Estas condiciones, son denominadas como habilidades facilitadoras de la lectura o prerrequisitos lectores, que no todos los niños desarrollan a la misma edad ni en el mismo periodo de tiempo (Castejón, González-Pumariega, y Cuetos, 2015; Rodríguez, Van den Boer, Jiménez, y Jongb, 2015).

A pesar de la importancia de esta habilidad, muchos estudiantes presentan dificultades en este ámbito clave para el éxito académico (Dreyer y Nel, 2013; Swanson, Kehler, y Jerman, 2010; Willems, Jansma, Blomert, y Vaessen, 2016). Tener dificultades en la lectura, generalmente, supone tener dificultades y fracasos en los estudios, dado que el rendimiento escolar gira alrededor de la misma (Dennis, 2015; Kang, McKenna, Arden, y Ciullo, 2015). Los fallos a este nivel se detectan principalmente en el contexto escolar. De ahí, la importancia de observar, ya desde las primeras edades, las posibles dificultades del alumnado para, así, implementar estrategias que permitan la estimulación del proceso lector (Petersen, Allen, y Spencer, 2016; Petersen y Gillam., 2015; Wise, D'Angelo, y Chen, 2016). Por ello, en este estudio se estableció como objetivo estimular la adquisición del proceso lector en un grupo de estudiantes de entre 5 y 6 años. Para alcanzarlo, se implementó la estrategia de *Hypertexto* adaptada a Educación Infantil con el título “*EPI.com*: Programa de refuerzo para estimular el pensamiento y la inteligencia” (de aquí en adelante, *EPI.com*) (Álvarez y González-Castro, 2012).

Los *Hypertextos* (con “y” para diferenciarlo del hipertexto como dispositivo informático) son procesadores de la información que permiten organizar los contenidos de forma no lineal (Álvarez y González-Castro, 2012). Siguiendo a Iglesias y Ruiz (1992), el origen del concepto es atribuido a Vannevar Bush alrededor de 1945, quien propuso un dispositivo denominado Memorex, capaz de manipular hechos reales y de ficción de manera eficiente y con un gran parecido a la mente humana. El hipertexto como dispositivo informático se vincula a Douglas Englebart en los años 70, a través de un proyecto denominado Augment; sin embargo se asocia tal denominación a Nelson (1988), ya que fue quien produjo su aplicación generalizada a través del proyecto Xanadu, con el

objetivo de desarrollar un sistema universal de edición para tener acceso a diversas formas de información.

El *Hypertexto* se basa en un estilo no lineal de organización de la información y se puede encontrar en 3 formas o modelos: *Hipertexto glosario* (los datos se organizan como un diccionario, en el cual, desde una lista de términos se accede a una información determinada); *Hipertexto estructurado* (los datos se estructuran en << nodos >>, que disponen de la información adecuada para que se pueda acceder en cualquier momento); e *Hipertexto jerárquico* (los datos se estructuran siguiendo la teoría de Ausubel, donde los conceptos generales se subdividen en conceptos detallados, originando redes semánticas construidas jerárquicamente en forma de árbol) (Ausubel, 1982). Este último modelo, el *Hypertexto* jerárquico, es el que da origen a la estrategia objeto de estudio. El origen de este *Hypertexto* se atribuye a Álvarez, González-Castro, y Soler (2000), quienes estudiaron la estrategia hasta llegar a proponer su adaptación al proceso de enseñanza y aprendizaje actual, con el fin de paliar déficits relacionados con la comprensión y expresión. Estos autores, conciben el *Hypertexto* como un modelo que facilita el procesamiento de la información a través de un aprendizaje significativo, basado en la Teoría del Procesamiento de la Información (Álvarez et al., 2000), donde se le da importancia a las conexiones semánticas que facilitan el recuerdo de las relaciones entre las informaciones dadas. Se describe la definición del *Hypertexto* como una estrategia para la generación de “organizadores de conocimiento”, que se desarrolla mediante estructuras (redes dinámicas), en las que la información se representa jerárquicamente, de manera que avanza en cascada a través de enlaces. Los organizadores se configuran en forma de red (estructuras) constituidas por un conjunto de conceptos relacionados entre

sí verticalmente (formando las estructuras jerárquicas), con tendencia a ramificar la información, y así, integrarla en la memoria a largo plazo, de manera más significativa.

Con este modelo teórico de referencia, Álvarez, López, González-Pienda, Núñez y González-Castro (2002) generan un programa de entrenamiento en *Hypertexto* para mejorar la comprensión-expresión. Este programa permite la adquisición de la secuencia y reglas básicas de confección de un *Hypertexto* y su aplicación en la práctica educativa. En cuanto a la secuencia del *Hypertexto*, esta sigue los siguientes pasos: primero se presenta un texto lineal muy sencillo; el segundo paso es representar la estructura del texto en el *Hypertexto* siguiendo las normas de estructuración: el tercer paso implica volver a redactar el texto después de representarlo jerárquicamente para realizar la reversibilidad. Además no se deben olvidar algunas de las reglas básicas: (1) el *Hypertexto* incluye dos ramas, los conceptos de la rama izquierda delimitan conceptualmente la idea principal y los de la rama derecha la amplían; (2) Los conceptos se escriben dentro de un <<bolo>> o elipse siempre con letras mayúsculas; (3) Las oraciones enlace siempre incluyen un verbo y se escriben con letras minúsculas en renglones horizontales que unen los diferentes niveles de conceptos; (4) La jerarquía de conceptos no puede convertirse en una sucesión indefinida.

La eficacia de la estrategia se analizó en dos investigaciones principales. Por un lado, González-Pienda, Álvarez, González-Castro, Núñez, Bernardo y Álvarez (2008), realizan una intervención con *Hypertexto* en 107 estudiantes (57 de grupo control y 50 de grupo experimental) de 3º de Educación Secundaria. Los resultados muestran que la instrucción estratégica con *Hypertexto* mejora significativamente los procesos de comprensión escrita y genera cambios positivos en la actitud y motivación de los estudiantes. Por otro lado, en Educación Infantil, Álvarez et al. (2002) observan con 30

estudiantes de entre 4 y 5 años resultados positivos en la comprensión y expresión, mejorando la estructuración de la información y la fluidez verbal. Estos estudios ponen de relieve la importancia de utilizar herramientas tipo *Hypertexto*, que transformen los textos lineales en redes de conocimiento y potencien la comprensión y expresión tanto escrita como oral. De ahí que los autores planteen la adaptación de la estrategia a Educación Infantil. Así, surgió el programa *EPI.com* (Álvarez y González-Castro, 2012), en el que se establece como objetivo la mejora de los procesos lectores en edades tempranas, desde la etapa de Educación Infantil, y cuyo desarrollo se realizó en papel y lápiz y en lenguaje informático. Dada la ausencia de investigaciones dirigidas a poner a prueba los resultados de la aplicación del citado programa, en este trabajo se plantea como objetivo analizar la eficacia de esta nueva adaptación del *Hypertexto* a Educación Infantil (*EPI.com*) en papel y lápiz. La hipótesis es que la intervención con *EPI.com* mejorará las puntuaciones en los prerrequisitos lectores y en los procesos cognitivos de los estudiantes que trabajan con la herramienta en comparación con aquellos que siguen la clase habitual.

4.1.1. Método

Participantes

Participan en esta investigación 25 estudiantes escolarizados en 3º de Educación Infantil de un colegio de carácter concertado (13 niños y 12 niñas) con edades comprendidas entre los 5 y los 6 años. La muestra se obtiene mediante un procedimiento intencional, siguiendo un muestreo por conveniencia (Casal y Mateu, 2000). Los estudiantes son asignados a una de las dos condiciones: Grupo Experimental (GE; $n = 7$; 4 niñas y 3 niños que reciben la intervención con el programa) y Grupo Control (GC; $n =$

18; 9 niñas y 9 niños que siguen la metodología de aprendizaje tradicional). Los grupos se dividen según la puntuación en la Batería Inicial de Lectura 3-6 (BIL). Así, el GE está compuesto por 7 alumnos con puntuaciones por debajo de la media en la batería BIL, y el GC por 18 alumnos con puntuaciones por encima de la media en la misma batería (Tabla 3). Ambos grupos comparten características comunes, tales como estar ubicados en una zona urbana y provenir de un entorno sociocultural de nivel medio.

TABLA 3. Puntuaciones totales para las medidas pretest de las pruebas BIL y DN-CAS

GC					
	BIL	DN-CAS		BIL	DN-CAS
Suj.1	90	98	Suj.10	95	103
Suj.2	70	129	Suj.11	60	118
Suj.3	90	106	Suj.12	90	137
Suj.4	80	106	Suj.13	90	129
Suj.5	75	122	Suj.14	75	134
Suj.6	90	133	Suj.15	90	117
Suj.7	90	122	Suj.16	99	110
Suj.8	70	142	Suj.17	70	101
Suj.9	90	122	Suj.18	70	104
GE					
	BIL	DN-CAS		BIL	DN-CAS
Suj.19	40	102	Suj.23	40	101
Suj.20	50	92	Suj.24	5	83
Suj.21	5	54	Suj.25	50	120
Suj.22	40	94			

Nota. GC = Grupo control; GE = Grupo Experimental

Instrumentos

Con el fin de alcanzar el objetivo mencionado, se realizan dos pruebas de evaluación, una relacionada directamente con el inicio en el proceso lector denominada Batería Inicial de Lectura 3-6 (BIL) y otra relacionada con el análisis de los procesos cognitivos, la Batería DN-CAS.

Batería Inicial de Lectura 3-6 (BIL) (Sellés, Martínez, y Vidal-Abarca, 2010). La batería consta de 15 pruebas, con un total de 43 ítems. Es administrada de manera individual, con una duración de entre 30 y 45 minutos. El objetivo de esta prueba es facilitar la detección de dificultades en el inicio de la lectura, permitiendo así intervenir de forma temprana en las áreas deficitarias. Es una prueba con gran capacidad para captar las diferencias debidas a la maduración entre los distintos grupos de edades. La batería evalúa las habilidades relacionadas con el aprendizaje del proceso lector, como son: el conocimiento fonológico (rima, contar palabras, contar sílabas, aislar sílabas y fonemas y omisión de sílabas), conocimiento alfabético (conocimiento del nombre de las letras), conocimiento metalingüístico (reconocer palabras, reconocer frases y funciones de la lectura), habilidades lingüísticas (vocabulario, articulación, conceptos básicos y estructuras gramaticales) y procesos cognitivos (memoria secuencial auditiva y percepción). Los índices de fiabilidad de las escalas oscilan entre .97 para el conocimiento alfabético y .54 para las estructuras gramaticales.

Batería DN-CAS (Das Naglieri, Cognitive Assesment System o Sistema de Evaluación Cognitiva; Das y Naglieri, 1997). Esta prueba tiene como objetivo la evaluación de la competencia individual y el nivel de funcionamiento cognitivo de niños entre 5 y 17 años de edad. La prueba es de administración individual y su duración varía en función de la edad en un intervalo de una 60 y 90 minutos. La batería se fundamenta

en la Teoría PASS: Planificación, Atención, Simultáneo y Sucesivo. Estos 4 procesos (Planificación, Atención, Simultáneo y Sucesivo) conforman las cuatro escalas de la prueba. El DN-CAS se puede presentar en dos formas: Batería Estándar o Batería Básica. En el presente estudio se ha utilizado la Batería Estándar, la cual, está formada por tres subtests, que proporcionan una puntuación escalar de media 10 y desviación típica 3. Las puntuaciones escalares de los subtest de cada escala se suman para obtener la puntuación estándar de media 100 y desviación típica 15. La escala completa presenta índices de fiabilidad adecuados de entre .93 y .94.

Programa de intervención

Para la intervención se aplicó la adaptación del *Hypertexto* a Educación Infantil (*EPI.com*) en papel y lápiz. Para ello, se utilizó el “*EPI.com: Programa de refuerzo para estimular el pensamiento y la inteligencia*” (Álvarez y González-Castro, 2012). El objetivo principal del programa es estimular la comprensión-expresión en niños de entre 5 y 7 años. Así, permite trabajar desde edades tempranas el procesamiento léxico, semántico y sintáctico. Para alcanzar este objetivo, la versión en papel y lápiz consta de 30 actividades, estructuradas en dos grupos de edades (5-6 y 6-7 años). Estas actividades se ajustan a los temas propuestos por la administración educativa para esta etapa, como son: Cuerpo y alimento, familia, transportes y contexto, animales y estaciones.

Para el grupo de edad 5-6 años, el programa incluye 10 actividades que se realizan a través de la presentación combinada de la información (dibujo-palabra), para desarrollar el procesamiento léxico (rutas de la lectura), el procesamiento semántico (comprensión lectora) y el procesamiento sintáctico (expresión escrita). Estas 10 actividades siguen

siempre la misma secuencia de tres pasos, (1) se inicia con un mensaje lineal que primero se lee en voz alta; (2) posteriormente se realiza el *Hypertexto* repasando y perfilando las palabras colocadas en el lugar correspondiente; (3) Una vez realizado el *Hypertexto* se vuelve a transformar el mensaje en el texto lineal para alcanzar la generalización del aprendizaje a través de la reversibilidad (Figura 9). Las 20 actividades restantes están dirigidas al alumnado de entre 6-7 años. Estas actividades se realizan a través de la presentación simbólica de la información (sólo palabras) donde los estudiantes siguen la misma secuencia de tres pasos, escribiendo ahora todas las palabras en el lugar correspondiente del *Hypertexto* y el mensaje lineal (Figura 10).

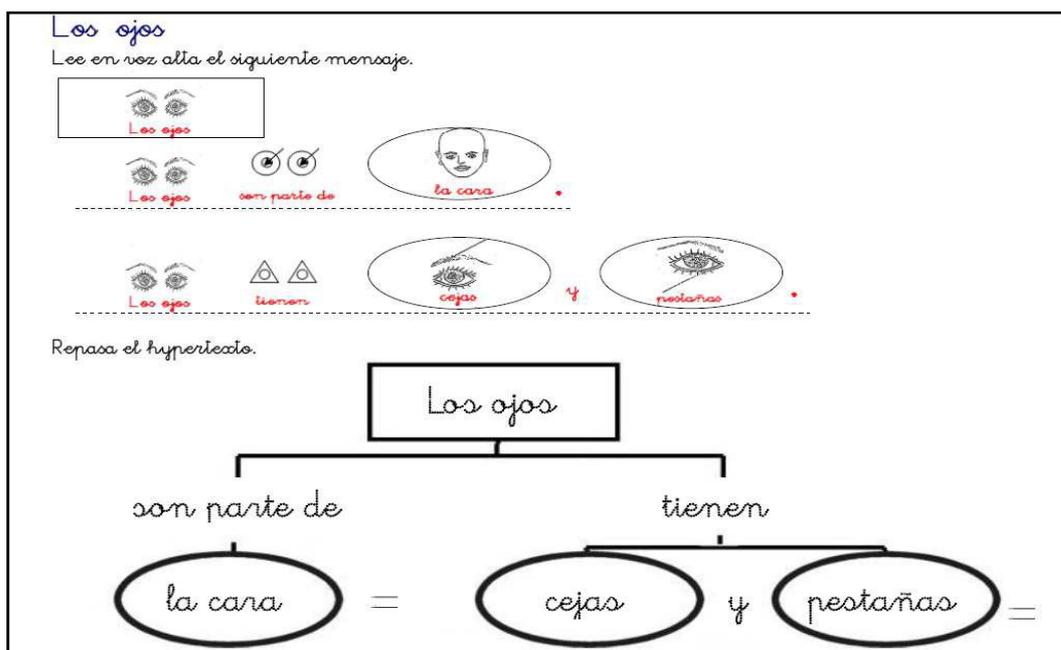


FIGURA 9. Del texto lineal, se pasa al *Hypertexto* repasando las letras punteadas en el lugar correspondiente de la estructura de red.

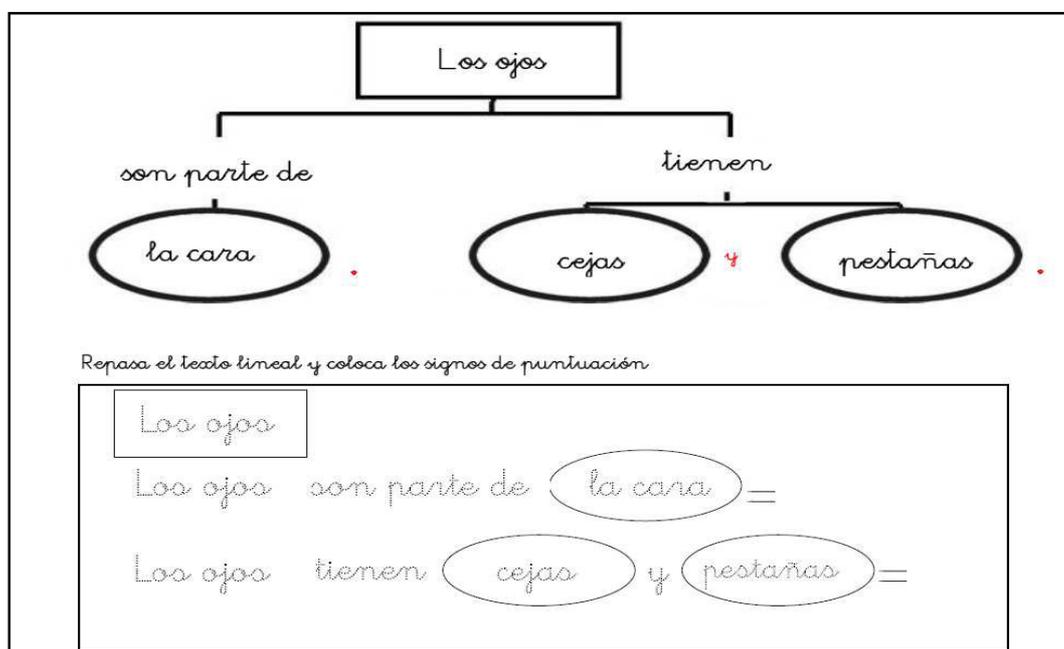


FIGURA 10. Una vez realizado el hipertexto, se vuelve al texto lineal con el fin de realizar la reversibilidad del proceso y con ello la generalización del aprendizaje

El programa viene provisto de fichas por bloques temáticos. Además, se siguió un protocolo de entrenamiento para la iniciación y práctica con la estrategia. Para realizar este entrenamiento se diseñó material con pictogramas que representasen los dibujos y palabras incluidas en el programa *EPI.com*. El entrenamiento se realizó en cartulinas, con material de gran tamaño que incluía un adhesivo para su posterior colocación en el lugar correspondiente de la cartulina. Para realizar esta actividad, se diseñaron pictogramas específicos de “La familia” y “Los animales”. Los niños identificaron y colorearon algunas de las fichas de la familia (el padre, la madre,...) y los animales (el león).

Procedimiento

El procedimiento llevado a cabo tuvo tres fases: evaluación inicial, estimulación con el programa *EPI.com* y evaluación final. Las evaluaciones inicial y final fueron realizadas individualmente con las pruebas BIL y DN-CAS. Ambas pruebas se aplicaron en el propio centro escolar, en un aula habilitada para ello. El transcurso de toda la investigación se realizó en el horario escolar.

Una vez realizado el pretest, se seleccionan aquellos estudiantes que forman parte del GE. El criterio de inclusión se basa en la obtención de un percentil inferior a 50 en el total de la batería BIL (ver Tabla 3). A continuación, se realiza la intervención con el programa *EPI.com* siguiendo el protocolo que se describe a continuación.

- Fase de entrenamiento, mostrando los pictogramas asociados a los enlaces y los dibujos que representan los conceptos.
- Fase de ejecución individual con la supervisión del profesor, utilizando una ficha de *Hypertexto* en función del orden establecido en el programa.
- Fase de revisión colectiva, utilizando una cartulina A3 pegada en la pared del aula.

La intervención con los 7 alumnos se desarrolla en aula pequeña durante 10 sesiones de una hora por día. Al mismo tiempo, el GC permanece en el aula ordinaria siguiendo la instrucción realizada por la maestra.

Diseño y análisis de los datos

Para realizar este estudio se plantea un diseño experimental con medidas pretest y posttest de dos grupos (GE y GC). En los dos grupos se realiza una evaluación inicial

pretest, previa a la intervención. Además, al finalizar la intervención se lleva a cabo una evaluación posttest. Las medidas pretest y posttest se analizan con el programa estadístico SPSS mediante la prueba t de Student para muestras independientes y relacionadas. Las variables dependientes son las medidas pretest y posttest de las pruebas BIL y DN-CAS. Los análisis se llevan a cabo en 4 bloques: (1) Prueba t para muestras independientes entre las medidas pretest del GC y GE; (2) Prueba t para muestras independientes entre las medidas posttest del GC y GE; (3) Prueba t para muestras relacionadas entre el pretest y posttest del GE (4) Prueba t para muestras relacionadas entre el pretest y posttest del GC. Además, se calcula el tamaño de las diferencias tomando como referencia el trabajo clásico de Cohen (1988), el cual recoge una $d \geq .20$ es indicativa de un tamaño de las diferencias pequeño, $d \geq .50$ refleja un tamaño medio y se considera grande si $d \geq .80$.

4.1.2. Resultados

Comparación GC y GE en las medidas pretest

Como se puede observar en la Tabla 4, los resultados de la prueba t de Student para muestras independientes muestran diferencias estadísticamente significativas en el pretest entre el GE y el GC. En relación a las medidas aportadas por la batería BIL, se observan diferencias estadísticamente significativas en la variable total BIL. En relación a los cinco factores de la batería BIL, las diferencias son estadísticamente significativas en el conocimiento fonológico, en el conocimiento alfabético, en el conocimiento metalingüístico, en las habilidades lingüísticas y en procesos cognitivos. El GE obtiene resultados significativamente más bajos en comparación con el GC.

TABLA 4. Comparación GC y GE entre las medidas pretest por un lado y postest por otro

	BIL pretest			BIL postest		
	GC M(DT)	GE M(DT)	t	GC M(DT)	GE M(DT)	t
TOTAL BIL	82.44(11.18)	32.86(19.54)	8.02***	73.28(17.52)	47.14 (24.30)	3.00**
C.FONOLÓGICO	80.17(15.80)	26.57(23.39)	6.65***	73.28(17.59)	43.57(22.12)	4.26***
Rima	82.17(15.10)	35.00(44.68)	4.03***	76.94(14.56)	51.57(24.43)	3.22
Contar palabras	71.33(26.77)	28.14(32.49)	3.41***	76.39(20.27)	57.14(24.80)	2.00
Contar sílabas	76.67(23.63)	45.71(32.20)	2.65*	72.22(29.16)	37.86(20.38)	2.84
Aislar sílabas	87.72(17.38)	48.57(35.67)	3.73***	95.00(0.00)	79.29(27.45)	2.51
Omisión sílabas	73.00(24.25)	40.86(30.52)	2.77*	80.56(25.25)	47.86(24.74)	2.61
C.ALFABÉTICO	86.94(13.94)	56.43(24.95)	3.91***	80.28(25.92)	76.43(33.75)	0.30
C. Nombre letras	87.44(14.22)	56.43(24.95)	3.94***	80.28(25.92)	76.43(33.75)	0.30
C.METALINGÚI.	83.28(19.04)	41.43(23.40)	4.63***	78.33(25.20)	88.57(17.00)	-0.98
Reco. palabras	83.89(21.52)	68.57(33.63)	1.36	87.22(23.21)	95.00(0.00)	-0.87
Reconocer frases	90.28(11.56)	80.00(27.98)	1.32	95.00(0.00)	95.00(0.00)	—
Funciones lectura	82.50(21.64)	32.86(26.11)	4.86***	82.22(25.50)	87.14(20.78)	-0.45
H.LINGÜÍSTIC.	88.22(8.762)	51.43(22.12)	6.08***	91.39(6.37)	75.71(22.06)	2.80
Vocabulario	88.89(13.34)	79.29(19.67)	1.41	94.17(3.53)	87.14(9.94)	2.66
Articulación	91.06(17.75)	37.14(30.93)	5.50***	92.50(10.60)	71.43(40.48)	2.09
Conceptos básicos	76.89(22.63)	55.71(30.75)	1.90	91.94(12.96)	80.00(27.53)	1.49
Estru.gramaticales	86.89(16.32)	60.00(29.29)	2.94**	92.50(10.60)	95.00(0.00)	-0.61
P.COGNITIVOS	72.72(19.26)	34.00(33.26)	3.66***	84.33(18.84)	46.43(19.30)	4.48
M.Sec-Auditiva	65.78(24.78)	33.86(32.41)	2.65*	76.06(17.54)	46.43(24.61)	3.38
Percepción	75.78(23.59)	33.86(29.73)	3.71***	85.00(16.17)	57.14(34.38)	2.79

	DN-CAS pretest			DN-CAS postest		
	GC M(DT)	GE M(DT)	t	GC M(DT)	GE M(DT)	t
TOTAL DN-CAS	118.50(13.64)	92.29(20.38)	3.75***	122.28(8.84)	103.14(19.46)	3.43**
PLANIFICACIÓN	115.33(17.84)	94.14(18.15)	2.64*	115.22(14.50)	100.29(19.11)	2.11*
Empa. números	12.78(2.86)	9.00(2.82)	2.97**	12.17(2.03)	10.43(2.44)	1.81
Plan. Códigos	12.83(4.13)	9.57(4.11)	1.77	12.89(3.12)	10.29(4.07)	1.72
Plan. Conexiones	11.72(2.90)	8.57(3.91)	2.21*	12.22(2.64)	9.43(3.86)	2.08*
SIMULTÁNEO	113.50(10.42)	97.00(13.15)	3.30**	119.11(7.07)	107.43(11.97)	3.04**
Matrices no verbal	12.67(2.32)	10.00(3.36)	2.27*	14.22(1.66)	12.00(2.88)	2.42*
R.Espacio-verbales	12.61(2.33)	9.86(2.54)	2.58*	12.67(1.91)	10.57(1.98)	2.43*
Memoria Figuras	12.44(2.72)	8.57(3.10)	3.07**	13.17(1.75)	11.29(3.03)	1.94
ATENCIÓN	110.83(15.15)	94.14(16.04)	2.43*	112.00(12.42)	99.43(14.66)	2.16*
Atenc. Expresiva	10.44(1.82)	9.00(3.21)	1.42	10.67(1.78)	9.29(2.49)	1.55
Búsqueda números	13.39(3.46)	10.29(3.20)	2.05	12.83(3.01)	11.14(3.43)	1.21
Atenc. Receptiva	11.61(2.89)	7.86(2.85)	2.92**	12.72(2.02)	9.29(4.07)	2.84**
SUCESIVO	112.28(10.81)	93.86(18.51)	3.11**	111.33(26.23)	103.00(18.65)	0.76
Serie de palabras	11.56(2.00)	9.00(3.60)	2.27*	12.50(1.54)	10.29(2.81)	2.54*
Repetición Frases	12.94(2.83)	9.00(2.44)	3.22**	13.33(1.84)	10.86(3.38)	2.36*
Velocidad Habla	11.39(1.81)	8.86(3.37)	2.32*	12.11(1.60)	10.14(3.43)	1.97

Nota. GC = Grupo control; GE = Grupo Experimental; DM = Diferencia de Medias; t = prueba t de Student; C.METALING = Conocimiento metalingüístico; Estru.gramaticales = Estructuras gramaticales; M.Sec-Auditiva = Memoria secuencial auditiva; Empa. números = Emparejamiento de números; Plan. códigos = Planificación de códigos; Plan.Conexiones = Planificación de conexiones; R.Espacio-verbales = Relación espacio verbales.

*≤ .05 **≤ .01 ***≤ .001

En el caso de la batería DN-CAS, los resultados en la comparación de ambos grupos a través de la prueba t para muestras independientes señalan diferencias estadísticamente significativas, como se observa en la Tabla 4. El GE obtiene puntuaciones más bajas en comparación al GC. Las diferencias se observan en los cuatro procesos cognitivos, planificación, procesamiento simultáneo, atención y procesamiento sucesivo.

Estos resultados permiten afirmar que el GC y el GE muestran diferencias en los prerrequisitos lectores y en los procesos cognitivos y ponen de relieve la necesidad de la intervención en el GE. Además, en ambos casos (BIL y DN-CAS), las diferencias presentan un tamaño del efecto grande.

Comparación GC y GE en las medidas posttest

En este caso, se analizan las diferencias de medias en el posttest entre los grupos para observar si las diferencias iniciales se mantienen tras la intervención (ver Tabla 4). Si bien, en un primer momento las diferencias resultan estadísticamente significativas en los cinco factores de la batería BIL, en el posttest, la prueba t de Student para muestras independientes, muestra diferencias estadísticamente significativas en tres de los factores evaluados, conocimiento fonológico, habilidades lingüísticas y procesos cognitivos.

En el DN-CAS en el posttest, no se observan diferencias estadísticamente significativas en el procesamiento sucesivo, produciéndose una igualación entre los grupos. Sin embargo si se hallan diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en planificación, procesamiento simultáneo y en atención.

Tanto en el BIL como en el DN-CAS los tamaños del efecto en el posttest resultan pequeños, medios y grandes, mostrando una disminución con respecto al pretest y reflejando una reducción en las diferencias entre ambos grupos.

Comparación pretest-posttest en el GE

En cuanto a las variables de la batería BIL se observa que las puntuaciones del GE aumentan en el posttest respecto al pretest, como se aprecia en la Tabla 5. Las variables en las que este incremento resulta estadísticamente significativo son la puntuación total BIL, el conocimiento metalingüístico y las habilidades lingüísticas.

En cuanto a los procesos cognitivos, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y posttest en el total DN-CAS, en el procesamiento simultáneo y en el procesamiento sucesivo. Estos resultados ponen de manifiesto que el GE mejora en el procesamiento sucesivo, simultáneo y la puntuación total del DN-CAS de manera significativa. También, en los restantes procesos se observa una evolución positiva aunque no significativa.

TABLA 5. Comparación pretest-postest en el GE por un lado y el GC por otro, para las pruebas BIL y DN-CAS

	BIL GE			BIL GC		
	DM (Post-Pre)	<i>t</i>	<i>d</i>	DM (Post-Pre)	<i>t</i>	<i>d</i>
TOTAL BIL	14.28	-2.89*	1.67	-9.16	2.57*	0.88
C.FONOLÓGICO	17.00	-2.38	1.37	-1.89	0.51	0.02
Rima	16.57	-0.92	0.53	-5.23	1.44	0.49
Contar palabras-	29.00	-2.28	1.32	5.06	-1.04	0.36
Contar sílabas	-7.85	0.61	0.35	-4.45	0.93	0.32
Aislar sílabas	30.72	-1.78	1.03	7.28	-1.77	0.61
Omisión sílabas	7.00	-0.38	0.22	7.56	-1.66	0.57
C.ALFABÉTICO	20.00	-1.30	0.75	-6.66	0.91	0.31
C. Nombre letras	20.00	-1.30	0.75	-7.16	0.98	0.34
C.METALING	47.14	-4.01**	2.32	-4.95	1.16	0.40
Reconocer palabras	26.43	-2.07	1.20	3.33	0.84	0.29
Reconocer frases	15.00	-1.41	0.81	4.72	-1.73	0.59
Funciones lectura	54.28	-4.07**	2.35	-0.28	0.07	0.03
H.LINGÜÍSTICA	24.28	-6.89***	3.98	3.17	-1.61	0.55
Vocabulario	7.85	-1.14	0.66	5.28	-1.89	0.65
Articulación	34.29	-2.48*	1.43	1.44	-0.85	0.29
Conceptos básicos	24.29	-1.89	1.09	15.05	-2.67	0.92
Estruc.gramaticales	35.00	-3.16*	1.82	5.61	-1.54*	0.53
P.COGNITIVOS	12.43	-1.05	0.61	11.61	-2.95**	1.01
M.Sec-Auditiva	12.57	-1.14	0.66	10.28	-2.12	0.73
Percepción	23.28	-1.47	0.85	9.22	-1.49*	0.51
	DN-CAS GE			DN-CAS GC		
	DM (Post-Pre)	<i>t</i>	<i>d</i>	DM (Post-Pre)	<i>t</i>	<i>d</i>
TOTAL DN-CAS	10.85	-2.48*	1.43	3.78	-1.73	0.06
PLANIFICACIÓN	6.15	-1.02	0.59	-0.11	0.03	0.01
Empa. números	1.43	-1.34	0.77	-0.61	1.04	0.36
Plan.Códigos	0.72	-0.68	0.39	0.06	-0.05	0.02
Plan.Conexiones	0.86	-0.82	0.47	0.5	-1.76	0.61
SIMULTÁNEO	10.43	-5.12**	2.96	5.61	-3.09**	1.06
Matrices no verbal	2	-3.46*	2.00	1.55	-3.68**	1.26
R.Espacio-verbales	0.71	-1.50	0.87	0.06	-0.09	0.03
Memoria Figuras	2.72	-3.80**	2.19	0.73	-1.39	0.48
ATENCIÓN	5.29	-1.32	0.76	1.17	-0.48	0.17
Atención Expresiva	0.29	-0.35	0.20	0.23	-0.45	0.16
Búsqueda números	0.85	-0.61	0.35	-0.56	1.01	0.35
Atención Receptiva	1.43	-1.36	0.79	1.11	-2.60*	0.89
SUCESIVO	9.14	-5.06**	2.92	-0.95	0.17	0.06
Serie de palabras	1.29	-2.71*	1.56	0.94	-3.07**	1.05
Repetición Frases	1.86	-2.93*	1.69	0.39	-0.90	0.31
Velocidad Habla	1.28	-3.57*	2.06	0.72	-2.17*	0.75

Nota. GC = Grupo control; GE = Grupo Experimental; DM = Diferencia de Medias; *t* = prueba *t* de Student; C.METALING = Conocimiento metalingüístico; Estruc.gramaticales = Estructuras gramaticales; M.Sec-Auditiva = Memoria secuencial auditiva; Empa. números = Emparejamiento de números; Plan. códigos = Planificación de códigos; Plan.Conexiones = Planificación de conexiones; R.Espacio-verbales = Relación espacio verbales.

* $\leq .05$ ** $\leq .01$ *** $\leq .001$

En las variables del BIL el GC muestra una disminución de sus puntuaciones, no significativa, con la excepción de la variable total BIL (ver Tabla 5). En cualquier caso, las medias reflejan una disminución en el conocimiento fonológico, en el conocimiento alfabético, y en el conocimiento metalingüístico en el GC. En la variable procesos cognitivos el GC aumenta de manera no significativa entre el pretest y el postest.

En cuanto a la batería DN-CAS el GC mantiene puntuaciones similares, con un incremento significativo en el proceso simultáneo. En Planificación el GC apenas se observan diferencias entre el pretest y postest. En atención aumenta su puntuación de forma no significativa y en el procesamiento sucesivo disminuye.

Por último, en la Tabla 5 se pueden observar los tamaños de efecto para cada una de las comparaciones. Tanto en las variables del BIL como en el caso de las variables del DN-CAS, el tamaño de las diferencias pretest-postest resulta mayor en el GE (tamaños del efecto medios y grandes) frente al GC (tamaños del efecto principalmente pequeños y medios).

4.1.3. Discusión y conclusiones

Este trabajo planteó como objetivo analizar la eficacia de la adaptación del *Hypertexto* a Educación Infantil (*EPI.com*). La hipótesis planteada fue que la intervención con *EPI.com* mejoraría las puntuaciones en los prerrequisitos lectores y en los procesos cognitivos de los estudiantes que trabajaran con la herramienta en comparación con aquellos que siguieran la clase habitual. Una vez analizados los resultados obtenidos, se puede afirmar que en la muestra utilizada, la intervención con el programa produce una mejora en los prerrequisitos lectores y en los procesos cognitivos confirmando la hipótesis

planteada inicialmente. Además, con los resultados alcanzados se evidencia la necesidad de trabajar con estrategias adaptadas desde las primeras edades, con el fin de minimizar aquellas dificultades que presenten los estudiantes y que podrían condicionar su éxito académico posterior (Álvarez et al., 2000; Kang et al., 2015).

El análisis de las medidas aportadas por la batería BIL permite concluir que, con el programa, los estudiantes adquieren un mayor vocabulario y conocimiento de la estructura del texto. Concretamente, muestran una evolución significativamente positiva en el total de la escala, en el conocimiento metalingüístico (especialmente en la subescala funciones de la lectura) y las habilidades lingüísticas (especialmente en la subescala de estructuras gramaticales). La estrategia, permite la organización de la información de forma jerárquica, estableciendo relaciones significativas entre los conceptos. De ahí la mejora en tareas relacionadas con la comprensión (funciones de la lectura) o la expresión (estructuras gramaticales). En esta línea, tal y como plantean autores como Swanson et al. (2006) y Watson et al. (2012), los estudiantes precisan de una enseñanza estructurada en el uso de estrategias, por lo que se benefician de metodologías de instrucción explícita. Además, en este sentido, la estrategia cumple también con las recomendaciones planteadas por autores como Ise y Schulte-Körne (2013) para que una intervención resulte eficaz, tales como: 1) Entrenamiento individualizado; 2) Adaptación a los niveles de los estudiantes; 3) Organización estructurada y jerarquizada en función del grado de dificultad; 4) Inclusión de aspectos curriculares y no curriculares; 5) Inclusión de un amplio número de ejercicios y actividades; 6) Incremento de la motivación de los estudiantes.

Por otro lado, los resultados también apuntan a una evolución positiva en los procesos cognitivos. Concretamente, en la puntuación total, en el procesamiento

simultáneo (memoria no verbal y memoria de figuras) y en el procesamiento sucesivo (series de palabras, repetición de frases, velocidad del habla). El manejo de la información que propone la estrategia, la cual establece relaciones significativas entre los conceptos, no solo facilita una mejora a nivel lector, sino que conlleva un procesamiento más eficaz de la información a diferentes niveles. Siguiendo a Mayer (2008), las estrategias de comprensión lectora apoyan los procesos cognitivos de selección, organización e integración de la información. De ahí que una herramienta como *EPI.com* permita una mejora a diferentes niveles. Este aspecto es especialmente relevante dado el nivel educativo de los estudiantes para los que está pensada, sobre todo porque la intervención en estas edades permitiría una disminución de las dificultades futuras (Gil y Vicent, 2009).

Estos resultados son compatibles con los obtenidos por González-Pienda et al. (2008), que observan cómo estudiantes que realizan la intervención con *Hypertexto* mejoran los procesos de comprensión escrita. En el presente estudio aparece una evolución positiva en los prerrequisitos lectores, reflejada en las puntuaciones en la batería BIL, y en los procesos cognitivos dadas las puntuaciones obtenidas en la batería DN-CAS, en la cual el GE aumentó la puntuación total y, especialmente, el procesamiento simultáneo y sucesivo.

Finalmente, cabe mencionar algunas limitaciones del presente estudio. Una estaría relacionada con el tamaño muestral, el cual convendría aumentar en trabajos futuros, incluyendo diferentes centros educativos. En todo caso, intervenciones dirigidas a estudiantes de este grupo de edad resultan especialmente complejas y requieren de un trabajo muy individualizado. También cabría tener en cuenta la necesidad de control de otras variables, como la motivación, la actitud del alumnado, los niveles o la estimulación

previa. En el futuro, sería conveniente establecer los beneficios de la herramienta teniendo en cuenta su versión en lenguaje informático, con el fin de analizar si los beneficios se producen en ambos casos o existen diferencias en función de la metodología empleada.

4.2. ESTUDIO 2: Eficacia del programa informatizado *EPI.com* para la mejora de la comprensión y expresión en estudiantes de entre 3 y 6 años

Uno de los factores clave en los procesos de aprendizaje es la adquisición de habilidades de comprensión lectora y expresión escrita, en las que muchos estudiantes presentan dificultades (Gutiérrez, 2016; Ripoll y Aguado, 2014). Por ejemplo, los informes de evaluación de la comprensión lectora tales como el informe PISA (Program for International Student Assessment; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, 2014) o el informe PIRLS (International Association for the evaluation of educational achievement; IEA, 2011) ponen de relevancia las dificultades en la comprensión lectora del alumnado español. En el primero, los 25.313 estudiantes españoles de secundaria evaluados, obtienen una puntuación de 488 puntos, significativamente inferior al promedio de los 34 países participantes. También, el Informe PIRLS destaca que los 8.580 alumnos españoles de 4º curso de Educación Primaria, se sitúan, con 513 puntos, por debajo de la media de los países incluidos en el estudio.

En definitiva, los resultados de los citados informes resaltan que, en este ámbito clave para el aprendizaje, un gran número de estudiantes presenta dificultades, mostrando estrategias ineficaces e ineficientes (Watson, Gable, Gear, y Hughes, 2012). Axpe, Acosta y Moreno (2012), señalan que una de las habilidades que correlaciona de manera evidente con el aprendizaje de la lectura es la adquisición o desarrollo del lenguaje en general, tanto expresivo como comprensivo. Además, estos autores subrayan la importancia de que el alumnado domine estructuras morfosintácticas cada vez más largas y complejas, un vocabulario amplio, y el sistema de sonidos del español.

En este sentido, las dificultades presentes en el ámbito de lectura, a menudo se relacionan con dificultades en los aspectos psicolingüísticos (Axpe et al., 2012). De ahí, que se relacionen estas dificultades con la ausencia de un vocabulario específico (*procesos léxicos* de la lectura; Ramus, Marshall, Rosen, y van der Lely, 2013), con la estructura del texto, cuya gramática puede resultar compleja (*procesos sintácticos*; Carretti y Motta, 2014), o bien con el establecimiento de las relaciones adecuadas entre las proposiciones o ideas que permitan alcanzar el significado final (*procesos semánticos*; Rapp, van den Broek, McMaster, Kendeau, y Espin, 2007). En definitiva, estos problemas o déficits relacionados con las habilidades de comprensión, no necesariamente son consecuencia únicamente de dificultades en la decodificación de la palabra escrita.

Las habilidades de comprensión están fuertemente unidas a las habilidades de expresión (Berninger y Abbott, 2010). Autores como Carreti y Mota (2014) señalan que la comprensión predice la calidad en la expresión. El metanálisis de Abbott, Berninger y Fayol (2010) muestra que la comprensión tiene un efecto sobre la composición en niños de segundo a sexto curso. También Carreti y Motta (2014) indican que, al igual que la comprensión, la expresión es una actividad compleja que requiere de habilidades cognitivas como la planificación, transcripción, revisión y no implica solo la producción de ideas, sino también su organización de forma coherente y consistente con los objetivos a transmitir.

Teniendo esto en cuenta, los estudiantes con problemas en la comprensión y en la expresión, constituyen un grupo muy heterogéneo con diferentes perfiles, grados o niveles (Watson et al., 2012). Con el fin de paliar estas dificultades, se ha tratado de averiguar cuáles son las metodologías de trabajo más adecuadas para intervenir de forma específica (Gutiérrez, 2016; Ponce, López, y Mayer, 2012). Estas dificultades en la

comprensión lectora no disminuyen con la técnica de leer de forma repetida (Pressley, 2006), aunque el Sistema Educativo español enfatiza, en mayor medida, las habilidades de codificación, decodificación y fluidez. Ripoll y Aguado (2014) destacan que, la comprensión lectora en idiomas con sistemas como el español, está menos influida por la habilidad de descodificación y, en definitiva, por la mecánica lectora. Autores como Swanson, Howard y Sáez (2006) subrayan que los estudiantes precisan de una enseñanza estructurada en el uso de estrategias, beneficiándose de las metodologías de instrucción explícita.

Siguiendo a Ponce et al. (2012), una estrategia es un acción o secuencia de pasos sistemáticos, llevados a cabo para obtener la información clave de un texto con el fin de facilitar su comprensión y posterior expresión. Para poder realizar estos planes, los estudiantes deben contar con un buen conocimiento de cómo funcionan las estrategias y cuándo ponerlas en marcha.

Con el fin de establecer una metodología de enseñanza específica, diferentes autores destacan algunos de los componentes principales en las estrategias de aprendizaje de la lectura (De Corte, Verschffel, y Van de Ven, 2001; Mayer, 2008). Por ejemplo, De Corte et al. (2001) señalan cuatro estrategias principales, la activación de conocimientos previos, la definición de palabras clave, la realización de un esquema de representación y la formulación de la idea principal. También, siguiendo a Mayer (2008), las estrategias de comprensión lectora pueden agruparse en niveles de acuerdo a los procesos cognitivos que apoyan. En el modelo SOI (Selección, Organización, Integración), Mayer (2008) sugiere que las estrategias de comprensión deben incluir tres procesos cognitivos: selección de la información, lo que requiere prestar atención a los contenidos pertinentes; organización o construcción de una estructura coherente; e integración de la información

con los conocimientos previos. Para alcanzar estos tres procesos cognitivos, es necesario poner en marcha estrategias de instrucción explícita que permitan a los estudiantes adquirir esta habilidad. Teniendo en cuenta estos modelos, un aspecto común en ambos es la importancia de las estructuras de representación (Álvarez y González-Castro, 2012; Álvarez y Soler, 2005). Estas estructuras, permiten desarrollar los tres tipos de procesamiento relevantes en la comprensión y expresión, el procesamiento léxico (se destacan los conceptos principales y se definen en la estructura de representación lo que permite un incremento en el vocabulario o léxico), sintáctico (se establece la estructura gramatical a través de una representación adecuada que trata de facilitar la expresión y composición de la información relevante) y semántico (se relacionan e integran las proposiciones de forma coherente para potenciar su entendimiento, su comprensión y, de ahí, su expresión).

Con el objetivo de establecer una estructura coherente de representación dirigida a trabajar la comprensión lectora a través de los tres tipos de procesamiento, Álvarez y Soler (2005) desarrollan la estrategia llamada *Hypertexto*. El *Hypertexto* tiene su fundamento en las teorías neoconexionistas del aprendizaje (Cobos, 2005) y en el aprendizaje significativo de Ausubel. Ausubel, Novak y Hanesian, (1978) describen el aprendizaje significativo como aquel en el que el estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo su conocimiento en este proceso. Con estas teorías como base, los *Hypertextos* son organizadores del conocimiento o representaciones conceptuales en forma de red cuyas partes o nodos estructurales se relacionan entre sí a través de enlaces significativos (Álvarez y Soler, 2005). Esta estrategia está dirigida a estudiantes de edades avanzadas (generalmente se inicia su implementación en el tercer curso de Educación Primaria pero, los estudiantes son

autónomos en su aplicación a partir de la Educación Secundaria), por ser el momento en el que la elevada carga conceptual del currículum educativo exige de habilidades de comprensión y representación de la información. Sin embargo, autores como Gil y Vicent (2009) y Gutiérrez (2016) resaltan la importancia de intervenir estratégicamente desde los primeros años de escolaridad con el fin de minimizar el posible riesgo en el desarrollo de dificultades más específicas posteriormente. Por ello, se realizó una adaptación del *Hypertexto* a Educación Infantil y primer ciclo de Educación Primaria a través de una herramienta informatizada llamada *EPI.com* diseñada para estimular las habilidades psicolingüísticas relacionadas con el procesamiento léxico, sintáctico y semántico (claves en los procesos de comprensión y expresión).

Por otro lado, siguiendo a Sung, Chang y Huang (2008) las dificultades de aplicación de las estrategias de enseñanza de la lectura en las aulas se pueden reducir con la ayuda de la tecnología (ordenadores, tablets, pizarras digitales,...). Los autores destacan varias ventajas de la incorporación de los ordenadores y sistemas informatizados en la enseñanza de la lectura. En primer lugar, estos sistemas pueden proporcionar retroalimentación individual inmediata basada en las condiciones de aprendizaje. En segundo lugar, el aprendizaje con ordenador permite a los estudiantes controlar su ritmo de aprendizaje. En tercer lugar, a través de las diferentes representaciones, se fortalece la motivación. En su estudio con 130 estudiantes de sexto grado, Sung et al. (2008) observan que al aplicar un programa estratégico basado en el modelo SOI de Mayer, los alumnos mejoran significativamente el uso de estrategias eficaces de comprensión lectora. Con respecto a Educación Infantil, no se han hallado estudios que analicen la eficacia de estrategias informatizadas sobre la comprensión y expresión, lo cual, resulta comprensible dada la dificultad de evaluación de estos aspectos en edades tan tempranas.

Además, la llegada de los ordenadores a las escuelas, en casi todos los países occidentales, es relativamente reciente. Desde entonces, desde el sistema educativo se aborda la tarea de incorporar la tecnología a los centros y aulas. No obstante, y a pesar de que las tecnologías digitales aún no son un recurso o instrumento habitual en el día a día del aula, algunos estudios reflejan que el uso de estas nuevas tecnologías permite mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje (Lazakidou y Retalis, 2010). En cualquier caso, tal y como destacan autores como Burin, Coccimiglio, González y Bulla (2016), la perspectiva de la eficacia de las nuevas tecnologías no está exenta de críticas. Por ejemplo, Purvis, Aspden, Bannister y Helm, (2011) destacan que las nuevas tecnologías para ser realmente efectivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje deben tener en cuenta las teorías del aprendizaje y las directrices y actividades necesarias para apoyar plenamente el proceso educativo.

Teniendo en cuenta los beneficios que aportan los programas implementados a través de las nuevas tecnologías y la necesidad de intervenciones dirigidas a las primeras edades de escolarización, en el presente trabajo se plantea como objetivo analizar la eficacia de la estrategia *EPI.com* en la mejora de los procesos psicolingüísticos y verbales. Para alcanzar este objetivo, además de tener en cuenta la mejora a nivel grupal de estudiantes de entre 3 y 6 años, y dado que *EPI.com* incluye diferentes niveles en función del momento evolutivo, se tienen en cuenta también las diferencias en función de tres grupos de edad (3, 4 y 5 años).

4.2.1. Método

Participantes

En esta investigación participan 155 estudiantes, 80 niñas y 75 niños, de entre 3 y 6 años de edad ($M = 4.185$, $DT = 0.824$) escolarizados en la etapa de Educación Infantil de 4 colegios del Principado de Asturias. La muestra se obtiene mediante un procedimiento intencional, siguiendo un muestreo por conveniencia. La asignación de los centros a una de las condiciones experimentales fue realizada aleatoriamente: Grupo Experimental (GE; $n = 93$; recibe la intervención con *EPI.com*) y Grupo Control (GC; $n = 62$; sigue la metodología de aprendizaje tradicional). La muestra final se compone de 6 clases de 2 colegios de una línea que forman parte del GE y 6 clases de dos colegios de una línea que forman parte del GC.

Con el objetivo de analizar los perfiles en función de la edad de los estudiantes, la muestra se clasifica en tres grupos de edad: Grupo 1 (65 estudiantes, 33 niños y 32 niñas de entre 3 años y 3 años 11 meses), Grupo 2 (55 estudiantes 27 niños y 28 niñas de entre 4 años y 4 años 11 meses de edad), Grupo 3 (35 estudiantes 10 niños y 15 niñas de entre 5 años y 5 años 11 meses).

Los análisis con respecto a los participantes de esta investigación muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas en función de la edad $F(1, 153) = 0.548$, $p = .460$, $\eta_p^2 = .004$; ni el CI $F(1, 153) = 0.074$, $p = .786$, $\eta_p^2 = .000$ entre las dos condiciones (GE y GC); ni en función del sexo $\chi^2(1) = 0.161$, $p = .688$ en la muestra seleccionada.

Instrumentos

El test de vocabulario en imágenes PEABODY (Dunn, Dunn, y Arribas 2010) se dirige a niños y adultos desde los 2,5 años de edad. Tiene una duración de entre 10-20 minutos en los que se realiza la evaluación de los aspectos verbales. Para ello, contiene 192 láminas con cuatro dibujos cada una en las que el niño debe indicar qué ilustración representa mejor el significado de una palabra dada. El alfa de Cronbach de la prueba en su versión original presenta valores cercanos a .90, que oscilan entre .80 y .99, con valores de correlación par-impar de entre .89 y .99 y fiabilidad test-retest entre .91 y .94.

El Test de Illinois de Habilidades Psicolingüísticas ITPA (Ballesteros y Cordero, 2011; Kirk, McCarthy, y Kirk, 1986) tiene como objetivo evaluar las funciones psicolingüísticas. Permite estudiar el perfil psicolingüístico en tres dimensiones: Los canales de comunicación, los procesos psicolingüísticos y los niveles de organización. (1) Los canales de comunicación son las rutas a través de las cuales fluye el contenido de la comunicación. El ITPA, incorpora los canales auditivo-vocal y visual-motor; (2) Los procesos psicolingüísticos que se llevan a cabo durante la adquisición y uso del lenguaje son tres fundamentales, el receptivo, el expresivo y el asociativo. El proceso receptivo, valora la aptitud necesaria para reconocer y/o entender lo que se ve o se oye (*comprensión visual y auditiva*); el proceso expresivo, evalúa las habilidades necesarias para expresar ideas o responder verbalmente o a través de gestos (*expresión verbal y motora*); y el proceso asociativo, incluye la manipulación interna de percepciones, conceptos y símbolos lingüísticos (*asociación visual y auditiva*). (3) Los niveles de organización pueden ser automáticos (*integración gramatical, auditiva, memoria secuencial auditiva y memoria secuencial visomotora*) y representativos (resultado de sumar los tres procesos psicolingüísticos). En definitiva, la prueba aporta información referente a 11 variables:

Comprensión auditiva, comprensión visual, asociación auditiva, asociación visual, expresión verbal, expresión motora, integración gramatical, integración visual, integración auditiva, memoria secuencial auditiva, y memorial secuencial visomotora. Estas variables, se relacionarían con los tres tipos de procesamiento que, aunque son interdependientes, se relacionarían a nivel léxico con la asociación y expresión, a nivel semántico con la comprensión y a nivel sintáctico con la integración. La prueba aporta un índice de fiabilidad de entre .74 y .90 en su versión original con una validez de constructo de .97 para el nivel representativo y .99 para el nivel automático. En este estudio y con la muestra utilizada, el valor α de Cronbach es de .973 para las puntuaciones del pretest y .972 para el posttest, con un ω de McDonald de .993 y .992 respectivamente (McDonald, 1999). En este sentido, si se eliminase cualquiera de los ítems, la mejora en ambos estadísticos representaría una varianza insustancial, no inferior a .923. El valor de la varianza media extraída (VME) para el ITPA es de .970, superando el mínimo recomendado (.70). Por su parte, la fiabilidad compuesta (IFC) se corresponde con valores desde .872 a .969, valor superior al mínimo aceptable (.50)

Herramienta de intervención EPI.com

El programa *EPI.com* es una herramienta informática derivada de la adaptación del programa *Hypertexto* a Educación Infantil y Primaria (Álvarez y González-Castro, 2012; González-Pienda et al., 2008). El objetivo de esta herramienta es estimular el procesamiento de la información a través de la estimulación de las habilidades psicolingüísticas relacionadas con el procesamiento léxico, semántico y sintáctico. Entendido el procesamiento como un conjunto de estructuras en red, interrelacionadas interna y externamente de modo que cualquier contenido se va a recordar mejor si se

activan aquellos conectores que interactúan entre sí (González-Pienda et al., 2008). Comprender no va a depender exclusivamente de cómo se interpreta o construye la información, sino también, de cómo se selecciona, se relaciona y se transmite, tanto verbalmente como por escrito. De ahí, la importancia de trabajar los procesos de comprensión-expresión unidos en un mismo bloque, haciendo que el alumno participe de forma activa a la hora de traducir, interpretar y extrapolar lo aprendido. Para ello, es preciso aprender a transformar los mensajes lineales en estructuras interrelacionadas en forma de red, tipo *Hypertexto*.

Esta transformación se realiza y estimula con el programa *EPI.com* integrando tres aspectos fundamentales para la comprensión: la representación de la información, la organización y la integración. Estos tres aspectos se desarrollan paralelamente durante el manejo de la estrategia *EPI.com*. La representación de la información parte de mensajes simples presentados a través de imágenes (representación icónica), imágenes asociadas a palabras (representación combinada) y palabras (representación simbólica). Estos tres tipos de presentación de los conceptos dependen de la competencia de los estudiantes (p.ej., estudiantes de entre 3 y 4 años trabajan la representación icónica, estudiantes de entre 5 y 6 años trabajan la representación combinada, estudiantes mayores de 6 años trabajan la representación simbólica). La organización de la información se realiza en las estructuras hipertextuales utilizando tres tipos de redes de procesamiento presentes en los tres tipos de representación (red 1-1, un bolo a cada rama del *Hypertexto*; red 1-2, un bolo en la rama izquierda y dos en la derecha; red 1-3, un bolo en la rama izquierda y 3 en la derecha). Finalmente, la integración de la información se realiza a través de la reversibilidad del proceso, en la que el estudiante a partir del *Hypertexto* realiza nuevamente el texto lineal facilitando de esta forma los procesos de expresión. La

herramienta sigue siempre esta secuencia (icónica, combinada y simbólica), de forma que inicialmente, los estudiantes aprenden a relacionar los conceptos sin necesidad de introducir el procesamiento léxico que exige un mayor esfuerzo cognitivo. Los estudiantes pueden así aprender a organizar y relacionar la información antes de leer lo que resultará en una base sólida y estable para el desarrollo de los procesos fundamentales de la lectura como son el proceso léxico, semántico y sintáctico.

El programa en su conjunto, lo configuran 90 actividades con las que se pretende desarrollar el procesamiento semántico (comprensión lectora), sintáctico (expresión escrita) y, finalmente, el procesamiento léxico (rutas de la lectura). En definitiva, la madurez de las habilidades instrumentales. Para ello, se parte de un mensaje lineal en el que cada elemento se debe colocar en el lugar correspondiente de la red de *Hypertexto* (el título en el rectángulo, los contenidos en los bolos y los pictogramas en los enlaces -estos enlaces son siempre los mismos, para definir: *es, es para, es parte de*; y para ampliar: *tiene, sirve para, está en*). Después, al terminar de rellenar el *Hypertexto*, hay que transformarlo nuevamente en un mensaje lineal, con el fin de facilitar la reversibilidad del proceso. Los contenidos elegidos para la realización de las actividades, tienen que ver con los bloques propuestos por la administración educativa para Educación Infantil. En este sentido, se hizo una síntesis de dicha propuesta: 5 bloques (cuerpo y alimentos, familia, transportes, animales y estaciones) con seis tareas por bloque (p.ej. Animales: el gato, la gallina, la vaca, la oveja, el león y el pájaro). Estos diferentes tipos de combinaciones (bloques, tareas, edades y representaciones) dieron lugar a la estructura de 9 niveles con 10 actividades por nivel.

Procedimiento

El estudio se realiza de conformidad con la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (Williams, 2008). Inicialmente, se solicita la autorización de los directores de las escuelas y el consentimiento de los padres y/o tutores de los estudiantes, para ello, se envía una circular informativa en la que se describe la estrategia informatizada (*EPI.com*) que se va a implementar. A continuación, se procede a la recogida de la información pretest (aproximadamente 60 minutos por estudiante), siendo la participación del alumnado voluntaria y teniendo presente en todo momento la total garantía de confidencialidad de los datos. La evaluación pretest y posttest la llevan a cabo dos especialistas colaboradores del grupo de investigación quienes fueron entrenados previamente en el manejo de las pruebas durante una sesión de una hora. Una vez realizada la evaluación pretest, se inicia la aplicación de la herramienta en el GE. Para ello, un especialista se desplazó a los dos centros tres veces por semana durante tres meses para realizar la intervención a razón de 45 minutos por sesión ante la presencia del profesor tutor responsable del aula. La ejecución de la herramienta sigue un protocolo de tres pasos: (1) El especialista muestra la herramienta informatizada al alumnado a través de la pizarra digital enseñando las imágenes y pictogramas presentes en la representación icónica, se plantean algunos ejemplos y los niños pueden realizar pequeñas prácticas con la estrategia; (2) Todos los niños al mismo tiempo, de forma individual en el ordenador completan dos *Hypertextos* bajo la supervisión del especialista; (3) Se realizan los *Hypertextos* en la pizarra digital en orden secuencial para que a lo largo de los tres meses, todos los estudiantes realicen este proceso (revisión en la pizarra digital). El proceso siempre se inicia con la representación icónica realizando las 30 actividades que se incluyen en este tipo de representación, diez que siguen la red 1-1, diez con la red 1-2 y

diez con la red 1-3. Posteriormente, a medida que avanzan en su manejo, el especialista introduce la representación combinada con las tres actividades correspondientes asociadas a cada tipo de red (1-1, 1-2 y 1-3). La intervención es un complemento a la metodología habitual, sobre todo, porque la estrategia no pretende sustituir a la enseñanza tradicional sino ser un complemento que permita la mejora en la comprensión y expresión del alumnado.

Al mismo tiempo, los profesores del GC siguen la metodología habitual que se basaba en las competencias marcadas por la administración para esta etapa educativa. Concretamente, se trabajaba a través de fichas de actividades que incluyen tareas como la identificación de tamaños de objetos, identificación de letras, imágenes relacionadas con temáticas como medios de transporte o estaciones en las que los estudiantes debían colorear o repasar la imagen o pegar algún objeto -p.ej. algodón sobre una nube, copiar un dibujo-,... La profesora encargada del aula realiza las actividades conjuntamente con los alumnos y guía el trabajo individualizado. Un especialista se desplazaba a cada centro un día por semana con el fin de conocer y registrar la actividad de la profesora asegurándose de que la dinámica de trabajo es la misma en los dos centros que formaban parte del GC. Una vez finalizada la intervención, fue realizada la evaluación posttest en ambos grupos.

Análisis de los datos

Dados los objetivos de este trabajo, además del estudio de los estadísticos descriptivos, se lleva a cabo Análisis Univariados (ANOVA) y Multivariados de la Varianza (MANOVA). Inicialmente, se analizan las diferencias entre el GE y el GC en

variables como la edad, el curso y el sexo. Las diferencias no resultan estadísticamente significativas, por lo que estas variables no fueron incluidas como covariadas en los análisis sucesivos. Para la interpretación de los tamaños del efecto se utiliza el criterio establecido en el trabajo clásico de Cohen (1988), en base al cual, un efecto es pequeño cuando $\eta_p^2 = .01$ ($d = .20$), el efecto es medio cuando $\eta_p^2 = .059$ ($d = .50$) y el tamaño del efecto es grande si $\eta_p^2 = .138$ ($d = .80$).

4.2.2. Resultados

A continuación, en la Tabla 6 se muestran los estadísticos descriptivos de las variables incluidas en el estudio. Previo al análisis de diferencias, se examinan si las variables muestran una distribución normal. Siguiendo el criterio de Finney y Di Stefano (2006), según el cual puntuaciones entre 2 y -2 de asimetría y 7 y -7 de curtosis corresponden a distribuciones suficientemente normales, se pudo concluir que todas las variables incluidas en el estudio muestran una distribución normal.

TABLA 6. Medias y desviaciones típicas para las variables pretest y posttest del Peabody e ITPA.

	Pretest		Posttest		F (1,153)	η_p^2
	GE (n = 93)	GC (n = 62)	GE (n = 93)	GC (n = 62)		
	M(DT)	M(DT)	M(DT)	M(DT)		
Peabody	41.78(19.07)	40.59(17.68)	45.72(20.57)	39.77(17.59)	3.479	0.02
Comprensión Auditiva	8.48(7.26)	8.37(8.49)	11.64(10.04)	8.08(8.49)	5.286*	0.03
Comprensión Visual	7.83(3.93)	7.35(4.27)	10.33(4.86)	6.88 (4.20)	20.75***	0.11
Memoria Visual	2.05(2.32)	1.93(2.30)	3.54(3.18)	1.87 (2.41)	12.45***	0.07
Asociación Auditiva	7.81(4.44)	7.38(5.07)	10.48(5.33)	6.77(4.77)	19.52***	0.11
Memoria Auditiva	3.95(1.96)	3.77(2.19)	5.50(3.140)	3.62(2.15)	16.84***	0.09
Asociación Visual	5.67(4.96)	5.30(5.40)	9.24(6.754)	4.95(5.18)	17.98***	0.10
Integración Visual	13.47(4.73)	12.87(5.47)	17.66(7.19)	12.48(5.43)	23.28***	0.13
Expresión Verbal	15.51(8.58)	14.58(9.18)	22.21(11.38)	13.83(8.86)	23.88***	0.13
Integración Gramatical	7.17(4.16)	6.83(4.59)	12.16(5.69)	6.06(4.60)	49.44***	0.24
Expresión Motora	11.77(5.19)	11.06(5.80)	13.79(5.50)	10.91(5.95)	9.50**	0.05
Integración Auditiva	6.30(4.39)	5.61(4.69)	8.01(5.21)	5.83(4.70)	6.96**	0.04

Nota. M = Media, DT = Desviación Típica, GE = Grupo Experimental, GC = Grupo Control.

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Inicialmente, se analizan las diferencias en el pretest, las cuales, no resultan estadísticamente significativas ni en los aspectos verbales medidos con el Peabody $F(1, 153) = 0.153$, $p = .696$, $\eta_p^2 = .001$ ni en los aspectos psicolingüísticos medidos con el ITPA Wilks' $\lambda = .967$, $F(11, 143) = 0.442$, $p = .935$, $\eta_p^2 = .033$. Dada la ausencia de diferencias significativas, estas variables no son tratadas como covariadas en los análisis posteriores.

Los análisis con respecto a las puntuaciones posttest, no muestran diferencias estadísticamente significativas entre el GE y el GC en los aspectos verbales (Peabody) $F(1, 153) = 3.479, p = .064, \eta_p^2 = .022$ pero si en los aspectos psicolingüísticos (ITPA) Wilks' $\lambda = .454, F(11, 143) = 15.640, p \leq .001, \eta_p^2 = .546$. Los análisis de los efectos intersujetos muestran que estas diferencias aparecen en todas las variables del ITPA (comprensión auditiva, comprensión visual, memoria visual, asociación auditiva, memoria auditiva, asociación visual, integración visual, expresión verbal, integración gramatical, expresión motora, e integración auditiva) tal y como se puede ver en la Tabla 6. Además, los tamaños del efecto resultan pequeños (-de menor a mayor-, comprensión auditiva, integración auditiva, expresión motora), medios (asociación visual, comprensión visual, asociación auditiva, memoria visual,) e incluso grandes (integración visual, expresión verbal, integración gramatical). Destaca la variable integración gramatical con un tamaño del efecto de .24.

Perfiles en función de los grupos de edad

En este trabajo, se plantea también analizar la eficacia de la herramienta en tres grupos de edad: Grupo 1 (3 años), Grupo 2 (4 años), Grupo 3 (5 años).

Con respecto al Grupo 1, las diferencias entre el GE ($n = 38$) y el GC ($n = 27$) son estadísticamente significativas Wilks' $\lambda = .412, F(12, 52) = 6.189, p \leq .001, \eta_p^2 = .588$. Los análisis muestran que estas diferencias no aparecen en el resultado en el Peabody pero sí en todas las variables del IPTA (ver Tabla 7) con tamaños del efecto medios (-de menor a mayor-, integración auditiva, expresión motora, comprensión auditiva,

comprensión visual y memoria auditiva); y grandes (asociación auditiva, memoria visual, asociación visual, expresión verbal, integración visual e integración gramatical).

Con respecto al Grupo 2, las diferencias entre el GE ($n = 32$) y el GC ($n = 23$) son estadísticamente significativas Wilks' $\lambda = .299$, $F(12, 42) = 8.217$, $p \leq .001$, $\eta_p^2 = .701$. Los análisis muestran que estas diferencias no aparecen en el Peabody, ni en tres de las variables del ITPA (comprensión auditiva, expresión motora, e integración auditiva). En las restantes variables las diferencias son estadísticamente significativas con tamaños del efecto nuevamente medios (-de menor a mayor-, memoria auditiva, memoria visual, comprensión visual, asociación auditiva y asociación visual) y grandes (integración visual, expresión verbal, integración gramatical).

Finalmente, en relación al Grupo 3, las diferencias entre el GE ($n = 12$) y el GC ($n = 23$) nuevamente resultan estadísticamente significativas Wilks' $\lambda = .205$, $F(12, 22) = 7.094$, $p \leq .001$, $\eta_p^2 = .795$. Los análisis reflejaron que estas diferencias no se daban en el Peabody ni en 4 de las variables del IPTA (comprensión auditiva, memoria visual, expresión motora e integración auditiva). Las diferencias son estadísticamente significativas en las restantes variables con tamaños del efecto medios (-de menor a mayor-, memoria auditiva y asociación visual) y grandes (asociación auditiva, integración visual, comprensión visual, expresión verbal e integración gramatical). Tal y como se puede ver, observando los tamaños del efecto en los tres grupos de edad, la variable con mayor poder explicativo es la integración gramatical, con un tamaño del efecto grande en todos ellos.

TABLA 7. Medias y desviaciones típicas para los tres grupos de edad en las variables del Peabody e ITPA

	Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3			
	GE M(DT)	GC M(DT)	F(1,63)	η_p^2	GE M(DT)	GC M(DT)	F(1,53)	η_p^2	GE M(DT)	GC M(DT)	F(1,33)	η_p^2
<i>Peabody</i>	33.05(16.14)	28.25(11.93)	1.71	.026	48.21(17.68)	44.30 (15.63)	0.72	.013	63.17(16.93)	57.00(14.15)	1.16	.034
<i>Comprensión Auditiva</i>	6.86(3.80)	4.37(2.78)	8.40**	.118	12.93(9.25)	10.30(9.45)	1.06	.020	17.73(13.99)	12.16(11.86)	1.38	.040
<i>Comprensión Visual</i>	8.15(4.22)	5.33(3.16)	8.63**	.121	10.03(4.28)	6.91(4.20)	7.19*	.119	14.34(4.25)	10.33(4.45)	6.78*	.171
<i>Memoria Visual</i>	1.63(1.61)	0.48(0.93)	11.00**	.149	4.21(2.33)	2.69(2.36)	5.62*	.096	5.78(4.24)	3.41(3.20)	2.86	.080
<i>Asociación Auditiva</i>	7.26(4.22)	4.03(3.44)	10.66**	.145	11.00(3.95)	7.82(4.28)	8.05**	.132	15.08(5.16)	10.91(4.71)	5.44*	.142
<i>Memoria Auditiva</i>	4.02(2.39)	2.40(1.64)	9.19**	.127	5.71(2.31)	4.34(1.84)	5.51*	.094	7.65(3.91)	5.00(2.37)	4.58*	.122
<i>Asociación Visual</i>	4.81(3.27)	2.03(2.48)	13.74***	.179	10.40(5.79)	6.13(5.10)	8.03**	.132	14.95(7.44)	9.25(6.22)	5.15*	.135
<i>Integración Visual</i>	13.05(3.75)	9.03(3.74)	18.08***	.223	19.59(6.03)	14.60(4.84)	10.71**	.168	22.60(8.59)	16.16(5.50)	5.51*	.143
<i>Expresión Verbal</i>	13.28(6.32)	7.22(5.00)	17.18***	.214	25.50(8.28)	17.39(7.48)	13.88***	.208	32.39(10.81)	21.91(7.69)	8.86**	.212
<i>Integración Gramatical</i>	8.89(4.50)	3.29(3.11)	31.06***	.330	12.81(4.72)	7.73(3.79)	18.08***	.254	16.65(5.47)	9.08(5.58)	14.87**	.311
<i>Expresión Motora</i>	10.02(4.14)	7.07(4.48)	7.47**	.106	15.15(4.41)	13.21(4.84)	2.38	.043	18.13(4.84)	15.16(5.95)	2.52	.071
<i>Integración Auditiva</i>	5.44(4.06)	3.29(3.30)	5.14*	.075	8.93(4.62)	7.60(4.36)	1.15	.21	10.95(5.85)	8.16(5.50)	1.86	.053

Nota. M = Media, DT = Desviación Típica, GE = Grupo Experimental, GC = Grupo Control

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

4.2.3. Discusión y conclusiones

En este trabajo se plantea como objetivo analizar la eficacia en la mejora de los procesos psicolingüísticos y verbales de 155 estudiantes de Educación Infantil. Los resultados muestran una mejora significativa en aquellos estudiantes que trabajan con la herramienta informatizada, en los aspectos psicolingüísticos. Se puede concluir entonces que la estrategia *EPI.com* resulta eficaz en la intervención sobre estos aspectos concretos, de ahí, la importancia de la puesta marcha de intervenciones en los primeros años, que permitan sentar la base para futuros aprendizajes. Además, aunque la mejora en los aspectos verbales no resulta significativa, las medias observadas indican puntuaciones superiores en el GE frente al GC.

Teniendo en cuenta la edad de los participantes en esta investigación, resulta especialmente relevante el hecho de detectar una evolución positiva. Autores como González-Valenzuela, Martín-Ruiz, y Delgado-Río (2012) o Gutiérrez (2016) destacan la relevancia de intervenir en edades tempranas. Sin embargo, en Educación Infantil, generalmente los estudiantes no presentan un nivel madurativo suficiente a nivel instrumental que hasta el momento permitiese pautar este tipo de intervenciones. A través de la adaptación del *Hypertexto* a Educación Infantil con el programa *EPI.com*, es posible una intervención que, en la muestra empleada, refleja una mejora en los procesos psicolingüísticos. Concretamente, la interpretación de la significación y los tamaños del efecto, permite detectar una mejora tanto en las variables relacionadas con la comprensión como con la expresión de los estudiantes (variables como la comprensión visual, auditiva, integración gramatical,...). Si bien no se han hallado investigaciones similares en Educación Infantil, estos resultados son compatibles con los obtenidos por trabajos como el de Sung et al. (2008), quienes observan resultados positivos al trabajar la comprensión

lectora en estudiantes de primaria, a través de un programa estratégico basado también en el modelo SOI de Mayer. El programa *EPI.com* se desarrolla bajo la lógica del modelo de Mayer y tal y como el autor mismo plantea (Mayer, 2008), el proceso que lleva al aprendizaje significativo depende tanto de la forma en cómo el estudiante procesa la información, como del material que se presenta. Así, la promoción del aprendizaje depende tanto de la mejora en el procesamiento de la información de los estudiantes, como de la forma en que se presentan los materiales. Resulta entonces relevante que el programa permita alcanzar una estructura adecuada en la que la información se representa adaptada al nivel de estudiantes desde los 3 años de edad a través de la representación icónica. Además, se seleccionan contenidos y enunciados simples, que facilitan su estructuración en las redes de procesamiento desde estas edades secuenciando progresivamente el grado de dificultad.

Además, los resultados se analizan en función de tres grupos de edad (3, 4 y 5 años). En este sentido, se pudo observar que la evolución resulta más positiva en el grupo de estudiantes en edades tempranas, dado que en este grupo todas las variables muestran una evolución significativa. Este hecho, puede relacionarse con la forma de presentación de la información de carácter icónico que siguiendo a Bruner es la más oportuna para el procesamiento de la información durante los primeros años (Bruner, Goodnow, y Austin, 2001).

Cabe destacar que, tanto en los análisis con la muestra completa, como en los análisis en los tres grupos de edad, los tamaños del efecto resultan mayores sistemáticamente en tres variables, la integración visual, expresión verbal e integración gramatical, siendo esta última la variable con mayor tamaño del efecto. Estos resultados apuntan hacia una evolución más positiva sobre el procesamiento semántico (variables

como la comprensión visual) y sintáctico (integración visual, gramatical,...) frente al léxico. La ausencia de diferencias en los aspectos verbales (valorados con el test de vocabulario Peabody), puede asociarse al mayor énfasis que el sistema educativo realiza sobre estas habilidades, de ahí, que el grupo control no muestre diferencias con respecto al grupo experimental.

Por último, es necesario destacar algunas limitaciones que convendría subsanar en trabajos futuros. Resulta necesario especificar que para la realización de este trabajo, no se solicitó la conformidad del Comité de Ética correspondiente. Por otro lado, cabe también tener en cuenta que tanto el tamaño muestral grupal, como por niveles de edad, resulta limitado, lo que condiciona la generalización de resultados y el alcance de las conclusiones. Además, no se analiza el proceso de ejecución ni se compara la eficacia del programa con respecto a otros programas informatizados, de cara a controlar el beneficio que de por sí ejercen el uso de las nuevas tecnologías.

Con respecto a las líneas futuras de trabajo, sería conveniente incluir una evaluación del proceso que realizan los estudiantes durante su ejecución. Por otro lado, convendría incluir una prueba de comprensión lectora en estudiantes de 5 y 6 años que ya han iniciado el proceso lector. Además, dado que la estrategia se encuentra publicada también en su versión en papel y lápiz, un análisis de la eficacia del programa en función del material empleado (informatizado o papel y lápiz), aportaría mayor información sobre la eficacia de la estrategia en lenguaje informático. Finalmente, sería interesante tener en cuenta los beneficios de incorporación de la herramienta no en el ámbito educativo, sino también en el ámbito familiar, dado que podría funcionar como medida de refuerzo en la adquisición de habilidades de comprensión y expresión.

4.3. ESTUDIO 3: Aplicación del programa *EPI.COM* en el primer y segundo ciclo de Educación Primaria

Uno de los factores clave en los procesos de aprendizaje es la adquisición de habilidades de comprensión lectora y expresión escrita (De Corte, Verschffel, y Van de Ven, 2001; Dreyer y Nel 2013). Sin embargo, y a pesar de la importancia de esta habilidad, muchos estudiantes presentan dificultades en este ámbito clave para el éxito académico (Denton et al., 2015; Swanson, Kehler, y Jerman, 2010). Los fallos a este nivel se detectan principalmente en el contexto escolar. De ahí la importancia de observar, ya desde las primeras edades, las posibles dificultades del alumnado, para así implementar estrategias que permitan la estimulación del proceso lector. Por ello, en este estudio se estableció como objetivo analizar los beneficios producidos por la estrategia *EPI.com*, dirigida a mejorar las habilidades instrumentales desde edades tempranas. Concretamente, en este trabajo se trabajó con la estrategia en el primer y segundo curso de Educación Primaria.

Los informes de evaluación de la comprensión lectora, tales como el informe PISA (Program for International Student Assessment; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, 2014) o el informe PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study; IEA, 2011), ponen de relevancia las dificultades en la comprensión lectora del alumnado español, con resultados en ambas pruebas inferiores a la media de los países evaluados. Esto ocurre no sólo en lengua castellana, sino también en lengua inglesa. Por ejemplo, en Inglaterra un 15% de los estudiantes de 7 años no alcanza los niveles establecidos en el currículum oficial y el 13% de los escolarizados en Educación Secundaria leen por debajo del nivel esperado (Tyler, Hughes, Beverley, y Hastigans, 2015).

Todo ello resalta que, en este ámbito clave para el aprendizaje, un gran número de estudiantes presenta importantes dificultades, las cuales pueden relacionarse con la ausencia de un vocabulario específico y, por tanto, con la falta de conocimiento de las palabras presentes en el texto (*procesos léxicos* de la lectura; Dymock y Nicholson, 2010; Wagner, Muse, y Tannenbaum, 2007), con la estructura del texto, cuya gramática puede resultar compleja para algunos estudiantes (*procesos sintácticos*; Nicholson y Dymock, 2010) o bien con el establecimiento de las relaciones adecuadas entre las proposiciones o ideas que permite alcanzar el significado global o final (*procesos semánticos*; Rapp, van den Broek, McMaster, Kendeau, y Espin, 2007). En definitiva, los problemas o déficits en la lectura no necesariamente son consecuencia únicamente de dificultades en la decodificación de la palabra escrita, sino que a menudo son el resultado de dificultades en la memoria de trabajo, problemas de inhibición, falta de conocimientos previos, falta de conocimiento de la estructura del texto, dificultades en la planificación, dificultades en el lenguaje,... (Adlof, Catts, y Lee, 2010; Borella, Carretti, y Pelegrina, 2010; Locascio, Mahone, Eason, y Cutting, 2010). Teniendo esto en cuenta, los estudiantes con problemas en la lectura constituyen un grupo muy heterogéneo con diferentes perfiles, grados o niveles (Watson, Gable, Gear, y Hughes, 2012).

Con el fin de paliar estas dificultades, la investigación ha tratado de averiguar cuáles son las metodologías de trabajo más adecuadas para intervenir de forma específica ante estos déficits o problemas (Mayer, 2008; Ponce, López, y Mayer, 2012). Watson et al. (2012) señalaron que para comprender el lenguaje escrito, los estudiantes deben ser capaces de hacer inferencias y construir un “modelo mental” que represente el contenido del texto. Al mismo tiempo, autores como Swanson, Howard y Sáez (2006) observaron

que los estudiantes precisan de una enseñanza estructurada en el uso de estrategias, beneficiándose de las metodologías de instrucción explícita.

Ponce et al. (2012) señalan que una estrategia es una acción o secuencia de pasos sistemáticos llevados a cabo por los estudiantes para obtener la información clave de un texto con el fin de facilitar su comprensión. Las estrategias cognitivas para la lectura pretenden apoyar al lector en la selección, organización, interpretación y comprensión del texto (Dole, Nokes, y Drits, 2009; Ghahari y Basanjideh, 2015). Para llevar a cabo estos planes, los estudiantes deben contar con un buen conocimiento de cómo funcionan las estrategias y cuándo ponerlas en marcha. Por ello, las estrategias deben ser enseñadas de manera explícita durante un largo período de tiempo (Watson et al., 2012), sobre todo, porque su aprendizaje no se produce de forma incidental o causal en todos los estudiantes (Mayer, 2008; Vellutino, 2003).

Siguiendo a Mayer (2008), las estrategias de comprensión lectora pueden agruparse en niveles de acuerdo a los procesos cognitivos que apoyan. En el modelo SOI (Selección, Organización, Integración), Mayer (2008) sugiere que las estrategias de aprendizaje se pueden clasificar en función de tres procesos cognitivos diferentes: selección de la información (prestar atención a los contenidos pertinentes), organización (construcción de una estructura coherente); e integración de la información (en relación con los conocimientos previos). Para alcanzar estos tres procesos cognitivos, es necesario poner en marcha estrategias de instrucción explícita que permitan a los estudiantes adquirir esta habilidad. Teniendo en cuenta este modelo, y con el fin de aplicarlo a la estimulación de la habilidad lectora, Álvarez et al. (2005), desarrollaron la estrategia de *Hypertexto*. El *Hypertexto*, tiene su fundamento en las teorías neoconexionistas del aprendizaje (Cobos, 2005) y en el aprendizaje significativo de Ausubel, entendido este

como el aprendizaje en el que el estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo su conocimiento en este proceso (Ausubel, Novak, y Hanesian, 1978). Con estas teorías como base, los *Hypertextos* son organizadores del conocimiento o representaciones conceptuales en forma de red cuyas partes o nodos estructurales se relacionan entre sí a través de enlaces significativos y cuya estructura sintáctica viene determinada por un *sujeto*, correspondiente al concepto o conceptos previos, un *verbo*, que relaciona la información y un *complemento*, cuyo objeto son el concepto o conceptos que vienen inmediatamente a continuación (Álvarez, González-Pienda, González-Castro, y Núñez, 2007). Esta estrategia está dirigida a estudiantes de edades avanzadas por ser este el momento en el que la elevada carga conceptual del currículum educativo requiere de habilidades de comprensión y representación de la información. Sin embargo, las dificultades de aprendizaje de los estudiantes en la comprensión lectora se producen en los primeros años de escolaridad y es entonces cuando las estrategias de intervención resultan en un mayor beneficio para los estudiantes (Gil y Vicent, 2009).

Sung, Chang y Huang (2008) destacan que las dificultades de aplicación de las estrategias de enseñanza de la lectura en las aulas se pueden reducir con la ayuda de la tecnología de la información. Los autores destacan varias ventajas de la incorporación de los ordenadores y sistemas informatizados en la enseñanza de la lectura (Lynch, Fawcett, y Nicolson, 2000; Mathes, Torgesen, y Allor, 2001). En primer lugar, estos sistemas pueden proporcionar retroalimentación individual inmediata basada en las condiciones de aprendizaje de los estudiantes. En segundo lugar, el aprendizaje con ordenador permite a los estudiantes controlar su ritmo de aprendizaje. En tercer lugar, a través de las diferentes representaciones, se fortalece la motivación hacia la lectura. En su estudio con 130

estudiantes de sexto grado, Sung et al. (2008) observaron que al aplicar un programa estratégico basado en el modelo SOI de Mayer a través del ordenador, los alumnos mejoraban significativamente el uso de estrategias eficaces de comprensión lectora.

También, Tyler et al. (2015) realizaron una intervención en 51 estudiantes de entre 6 y 7 años de edad con un programa de lectura online (Headsprout Early Reading; HER) adaptado de forma individual. El programa HER incluye 80 sesiones de 20 minutos. Tras su aplicación, hallaron diferencias significativas entre el grupo que siguió la instrucción y el que no. Los resultados indicaron que el uso del programa permitía alcanzar efectos positivos sobre las habilidades lectoras.

Teniendo en cuenta que la lectura es un factor clave en el proceso de aprendizaje (Dreyer y Nel 2013) sobre el que conviene incidir en los primeros años de escolaridad (Gil y Vicent, 2009) y las posibilidades que aportan las nuevas tecnologías en su intervención (Sung et al., 2008), en este trabajo se planteó como objetivo estimular los aspectos psicolingüísticos utilizando para ello la estrategia *EPI.com* en estudiantes de primer y segundo curso de Educación Primaria. Se concretaron dos objetivos específicos. En primer lugar, analizar los beneficios aportados por la estrategia sobre los aspectos psicolingüísticos y verbales en comparación con la metodología habitual. En segundo lugar, analizar estos beneficios en función del curso primero y segundo de Educación Primaria.

4.3.1. Método

Participantes

Participaron en esta investigación 62 estudiantes, 30 niñas y 32 niños, de entre 6 y 7 años y ocho meses de edad ($M = 6.887$, $DT = 0.564$) escolarizados en primer y segundo curso de Educación Primaria de 2 colegios del Principado de Asturias. La muestra se obtuvo mediante un procedimiento intencional, siguiendo un muestreo por conveniencia (Casal y Mateu, 2000). Los centros fueron asignados aleatoriamente a una de las dos condiciones: Grupo Experimental (GE; $n = 38$; recibía la intervención con *EPI.com*) y Grupo Control (GC; $n = 24$; seguía la metodología de aprendizaje tradicional). La muestra final estaba compuesta por 2 clases de 2 colegios de una línea que formaban parte del GE y 2 clases de dos colegios de una línea que formaban parte del GC.

Con el objetivo de analizar los perfiles en función de la edad de los estudiantes, la muestra fue clasificada en función del curso académico: primero de Educación Primaria ($n = 30$) o segundo curso de Educación Primaria ($n = 32$).

Los análisis realizados con respecto a los participantes de esta investigación mostraron que no existían diferencias estadísticamente significativas en función de la edad $F(1, 60) = 0.50$, $p = .823$, $\eta_p^2 = .001$; ni el CI $F(1, 60) = 0.626$, $p = .432$, $\eta_p^2 = .010$ entre las dos condiciones (GE y GC); ni en función del género $\chi^2(1) = 0.065$, $p = .799$ en la muestra seleccionada.

Instrumentos

Con el fin de alcanzar el objetivo mencionado, se evaluaron una serie de variables relacionadas con las habilidades psicolingüísticas de los estudiantes, utilizando para ello el Test de Illinois de Habilidades Psicolingüísticas (ITPA; Ballesteros y Cordero, 2011; Kirk, McCarthy, y Kirk, 1986). También, con el fin de analizar los aspectos verbales, se realizó el test Peabody (Dunn, Dunn, y Arribas, 2010).

El test PEABODY (Dunn et al., 2010), está dirigido a niños y adultos desde los 2,5 años de edad. Tiene una duración de entre 10-20 minutos, en los que se pretende la evaluación de los aspectos verbales. Para ello, contiene 192 láminas con cuatro dibujos cada una, en las que se debe indicar qué ilustración representa mejor el significado de una palabra dada.

El Test de Illinois de Habilidades Psicolingüísticas ITPA (Ballesteros y Cordero, 2011; Kirk et al., 1986) tiene como objetivo evaluar las funciones psicolingüísticas. Permite estudiar el perfil psicolingüístico en tres dimensiones: los canales de comunicación, los procesos psicolingüísticos y los niveles de organización.

- Los canales de comunicación son las rutas a través de las cuales fluye el contenido de la comunicación. El ITPA, incorpora los canales auditivo-vocal y visual-motor.
- Los procesos psicolingüísticos llevados a cabo durante la adquisición y uso del lenguaje, son tres fundamentales, el receptivo, el expresivo y el asociativo. El proceso receptivo, valora la aptitud necesaria para reconocer y/o entender lo que se ve o se oye (comprensión visual y auditiva); el proceso expresivo, evalúa las habilidades necesarias para expresar ideas o responder verbalmente o a través de gestos (expresión verbal y motora); y el proceso asociativo,

incluye la manipulación interna de percepciones, conceptos y símbolos lingüísticos (asociación visual y auditiva).

- Los niveles de organización pueden ser automáticos (integración gramatical, auditiva, memoria secuencial auditiva y memoria secuencial visomotora) y representativos (resultado de sumar los tres procesos psicolingüísticos). En definitiva, la prueba aporta información referente a 11 variables: Comprensión auditiva, comprensión visual, asociación auditiva, asociación visual, expresión verbal, expresión motora, integración gramatical, integración visual, integración auditiva, memoria secuencial auditiva, y memoria secuencial visomotora.

Estas variables, se relacionarían con los tres tipos de procesamiento que, aunque son interdependientes y no convendría separar unos de otros, podrían relacionarse a nivel léxico con la asociación y expresión, a nivel semántico con la comprensión y a nivel sintáctico con la integración.

La Herramienta de intervención EPI.com. El programa *EPI.com* es una herramienta informática derivada de la adaptación del programa *Hypertexto* (Álvarez, González-Castro, y Soler, 2000; González-Pienda, et al., 2008) a Educación Infantil y Primaria. El objetivo de esta herramienta es estimular el procesamiento de la información a través de la estimulación de las habilidades psicolingüísticas relacionadas con el procesamiento léxico, semántico y sintáctico. Entendido el procesamiento como un conjunto de estructuras en red, interrelacionadas interna y externamente, de modo que cualquier contenido se va a recordar mejor si se activan aquellos conectores que interactúan entre sí (Álvarez et al., 2000; González-Pienda et al., 2008). De este modo, el aprendizaje sigue un proceso de construcción personal que implica la identificación de

los conceptos clave, la relación de estos conceptos (bolos en el *Hypertexto*) que tienen conexiones entre sí y con sus conocimientos previos y la ramificación progresiva de la estructura hipertextual. Comprender no va a depender exclusivamente de cómo se interpreta o construye la información, sino también de cómo se selecciona, se relaciona y se transmite, tanto verbalmente como por escrito. De ahí la importancia de trabajar los procesos de comprensión-expresión unidos, en un mismo bloque, haciendo que el alumno participe de forma activa a la hora de traducir, interpretar y extrapolar lo aprendido. Para ello, es preciso aprender a transformar los mensajes lineales en estructuras interrelacionadas en forma de red, tipo *Hypertexto*. Dicha transformación se realiza y estimula con el programa *EPI.com* integrando tres aspectos fundamentales para la comprensión: la representación de la información, la organización y la integración, que se desarrollan paralelamente durante el manejo de la estrategia. La representación de la información parte de mensajes simples presentados a través de imágenes (representación icónica), imágenes asociadas a palabras (representación combinada) y palabras (representación simbólica). Estos tres tipos de presentación de los conceptos dependen de la competencia de los estudiantes (p.ej., estudiantes de entre 3 y 4 años trabajan la representación icónica, estudiantes de entre 5 y 6 años trabajan la representación combinada, estudiantes mayores de 7 años trabajan la representación simbólica). La organización de la información se realiza en las estructuras hipertextuales utilizando tres tipos de redes de procesamiento presentes en los tres tipos de representación (red I-I, un bolo a cada rama del *Hypertexto*; red I-II un bolo en la rama izquierda y dos en la derecha; red I-III un bolo en la rama izquierda y 3 en la derecha). Finalmente, la integración de la información se realiza a través de la reversibilidad del proceso, en la que el estudiante, a partir del *Hypertexto*, realiza nuevamente el texto lineal, facilitando de esta forma los procesos de expresión. La herramienta sigue siempre esta secuencia (icónica, combinada

y simbólica), de forma que, inicialmente, los estudiantes aprenden a relacionar los conceptos sin necesidad de introducir el procesamiento léxico, que exige un esfuerzo intelectual muy significativo. Se busca que vayan adquiriendo estrategias encaminadas a potenciar el procesamiento léxico, semántico y sintáctico (comprensión-expresión). Los estudiantes pueden aprender a organizar y relacionar la información antes de leer, lo que resultará en una base sólida y estable para el desarrollo de los procesos fundamentales de la lectura, como son el proceso léxico, semántico y sintáctico.

El programa, en su conjunto, lo configuran 90 actividades con las que se pretende desarrollar el procesamiento semántico (comprensión lectora), sintáctico (expresión escrita) y, finalmente, el procesamiento léxico (rutas de la lectura). En definitiva, la madurez de las habilidades instrumentales. Para ello, se parte de un mensaje lineal en el que cada elemento se debe colocar en el lugar correspondiente de la red de *Hypertexto* (el título en el rectángulo, los contenidos en los bolos y los pictogramas en los enlaces -los enlaces de los mensajes son siempre los mismos: para definir: *es, es para, es parte de*; y para ampliar: *tiene, sirve para, está en-*). Después, al terminar de rellenar el *Hypertexto*, hay que transformarlo nuevamente en un mensaje lineal, con el fin de facilitar la reversibilidad del proceso. Los contenidos elegidos para la realización de las actividades tienen que ver con los bloques propuestos por la administración educativa para Educación Infantil. En este sentido, se hizo una síntesis de dicha propuesta: 5 bloques (cuerpo y alimentos, familia, transportes, animales y estaciones) con seis tareas por bloque (p.ej. Animales: el gato, la gallina, la vaca, la oveja, el león y el pájaro). Estos diferentes tipos de combinaciones (bloques, tareas, edades y representaciones) dieron lugar a una estructura de 9 niveles con 10 actividades por nivel.

Procedimiento

Una vez obtenida la autorización de los directores de las escuelas y el consentimiento de los padres y/o tutores de los estudiantes, se realizó la recogida de la información pretest (aproximadamente 60 minutos por estudiante). La participación del alumnado fue voluntaria, teniendo presente en todo momento la total garantía de confidencialidad de los datos. La evaluación pretest y postest fue realizada por dos especialistas colaboradores del grupo de investigación y entrenados en el manejo de las pruebas durante una sesión de una hora. Una vez realizada la evaluación pretest, se procedió a la aplicación de la herramienta en el GE Para ello, un especialista se desplazaba a los dos centros tres veces por semana durante tres meses para realizar la intervención a razón de 45 minutos por sesión ante la presencia del profesor tutor responsable del aula. La ejecución de la herramienta siguió un protocolo de tres pasos: (1) el especialista mostró la herramienta informatizada al alumnado a través de la pizarra digital enseñando las imágenes y pictogramas presentes en la representación icónica, se realizaron ejemplos y los niños pudieron realizar pequeñas prácticas con el programa; (2) todos los niños de forma individual en el ordenador realizaban dos *Hypertextos* bajo la supervisión del especialista; (3) se realizaban los *Hypertextos* en la pizarra digital en orden secuencial para que a lo largo de los tres meses todo los estudiantes realizaran este proceso.

Al mismo tiempo, los profesores del GC siguieron la metodología usada habitualmente y basada en las competencias marcadas por la Administración para esta etapa educativa. Concretamente, trabajaron a través de fichas de actividades que incluían tareas como “identificación de tamaños de objetos, identificación de letras, imágenes relacionadas con temáticas como medios de transporte o estaciones en las que los estudiantes debían colorear o repasar la imagen o pegar algún objeto -p.ej. algodón sobre

una nube, copiar un dibujo,...-). La profesora encargada del aula realizaba las actividades conjuntamente con los alumnos y guiaba el trabajo individualizado. Un especialista se desplazaba al centro un día por semana con el fin de conocer y registrar la actividad de la profesora asegurándose de que la dinámica de trabajo era la misma en los dos centros que formaban parte del GC. Una vez finalizada la intervención se realizó la evaluación posttest en ambos grupos.

Análisis de los datos

Dados los objetivos de este trabajo, además del estudio de los estadísticos descriptivos, se optó por llevar a cabo Análisis Univariados (ANOVA) y Multivariados de la Varianza (MANOVA). Inicialmente, se analizaron las diferencias entre el grupo experimental (GE) y el grupo control (GC) en variables como la edad, el curso y el género. Las diferencias no resultaron estadísticamente significativas, por lo que estas variables no fueron incluidas como covariadas en los análisis sucesivos.

4.3.2. Resultados

A continuación, en la Tabla 8 se muestran los estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de las variables incluidas en el estudio. Previo al análisis de diferencias, se examinó si las variables mostraban una distribución normal. Siguiendo el criterio de Kline (2011), según el cual, puntuaciones entre 3 y -3 de asimetría y 10 y -10 de curtosis corresponden a distribuciones normales, se concluyó que todas las variables incluidas en el estudio mostraban una distribución normal.

TABLA 8. Medias, desviaciones típicas para las variables pretest y posttest del Peabody e ITPA y diferencias en el posttest entre el GE y el GC

	Pretest		Posttest		<i>F</i> (1, 60)	η_p^2
	GE (<i>n</i> = 38)	GC (<i>n</i> = 24)	GE (<i>n</i> = 38)	GC (<i>n</i> = 24)		
	<i>M</i> (<i>DT</i>)					
<i>Peabody</i>	82.26(17.99)	78.91(18.37)	87.60(20.90)	77.45(19.01)		
<i>Comprens. auditiva</i>	32.39(11.95)	31.04(12.76)	35.97(12.55)	30.12(12.90)	3.12	0.05
<i>Comprensión visual</i>	13.52(3.81)	12.87(5.39)	15.73(4.55)	12.62 (5.28)	6.06*	0.09
<i>Memoria visual</i>	8.15(3.62)	7.58(4.05)	9.71(3.95)	7.29 (4.26)	5.18*	0.07
<i>Asociación auditiva</i>	17.60(6.88)	16.95(6.82)	20.36(7.30)	16.50(8.54)	3.61	0.05
<i>Memoria auditiva</i>	7.78(2.50)	7.66(3.54)	9.76(3.72)	7.50(3.34)	5.86*	0.08
<i>Asociación visual</i>	16.94(5.93)	17.00(7.25)	21.92(6.98)	16.54(7.71)	8.31**	0.12
<i>Integración visual</i>	24.00(5.25)	24.00(7.34)	29.05(6.99)	23.87(7.43)	7.68**	0.11
<i>Expresión verbal</i>	32.60(8.97)	33.75(12.41)	44.73(12.69)	31.95(12.82)	14.79***	0.19
<i>Integrac. gramatical</i>	16.52(5.88)	15.95(6.10)	22.42(5.66)	14.95(6.57)	22.54***	0.27
<i>Expresión motora</i>	21.02(4.54)	20.45(5.69)	22.97(5.49)	20.62(5.45)	2.69	0.04
<i>Integración auditiva</i>	13.92(5.81)	13.70(5.60)	15.94(6.19)	13.50(6.06)	2.33	0.03

Nota. M = Media, DT = Desviación Típica, GE = Grupo Experimental, GC = Grupo Control.

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Inicialmente, se analizaron las diferencias en el pretest, las cuales, no resultaron estadísticamente significativas ni en los aspectos verbales medidos con el Peabody $F(1, 60) = 0.500, p = .482, \eta_p^2 = .008$ ni en los aspectos psicolingüísticos medidos con el ITPA Wilks' $\lambda = .703, F(11, 50) = 1.920, p = .059, \eta_p^2 = .297$. Dada la ausencia de diferencias significativas, estas variables no fueron tratadas como covariadas en los análisis posteriores.

Los análisis realizados con respecto a las puntuaciones posttest, no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre el GE y el GC en los aspectos verbales (Peabody) $F(1, 60) = 3.711, p = .059, \eta_p^2 = .058$ pero si en los aspectos psicolingüísticos (ITPA) Wilks' $\lambda = .0291, F(11, 50) = 11.083, p \leq .001, \eta_p^2 = .709$. Los análisis de los

efectos intersujetos mostraron que estas diferencias aparecían en todas las variables del ITPA con la excepción de **comprensión auditiva** ($p = .082$), **asociación auditiva** ($p = .062$), **expresión motora** ($p = .106$), e **integración auditiva** ($p = .132$) tal y como se puede ver en la Tabla 8. Teniendo en cuenta los tamaños de efecto, las variables con mayor poder explicativo fueron la integración gramatical, expresión verbal, asociación visual e integración visual.

Perfiles en función del curso académico

Se planteó también en este trabajo, analizar la eficacia de la herramienta en función del curso académico, primero y segundo de Educación Primaria, sobre todo dado que la herramienta *EPI.com* está dirigida a estudiantes de diferentes grupos de edad e introduce los contenidos de forma progresiva y secuencial organizados en niveles en función del momento evolutivo.

Con respecto al Grupo 1 (primer curso), las diferencias entre el GE ($n = 18$) y el GC ($n = 12$) no resultaron estadísticamente significativas en el caso del Peabody ($p = .430$) pero sí en las variables del ITPA Wilks' $\lambda = .247$, $F(11, 18) = 6.189$, $p \leq .001$, $\eta_p^2 = .753$ (ver Tabla 9). Concretamente, las diferencias fueron significativas para las variables asociación visual, expresión verbal e integración gramatical.

Con respecto al Grupo 2 (segundo curso), las diferencias entre el GE ($n = 20$) y el GC ($n = 12$) no fueron significativas en la variable Peabody ($p = .843$) pero sí en las variables del ITPA Wilks' $\lambda = .225$, $F(11, 20) = 6.246$, $p \leq .001$, $\eta_p^2 = .775$, específicamente, para las variables expresión verbal e integración gramatical.

TABLA 9. Medias y desviaciones típicas para los tres grupos de edad en las variables del Peabody e ITPA

	Grupo 1				Grupo 2			
	GE M (DT)	GC M (DT)	F (1,28)	η^2	GE M (DT)	GC M (DT)	F (1,30)	η^2
Peabody	76.16 (17.34)	71.41 (13.36)	0.643	.022	87.75 (17.15)	86.41 (20.12)	0.040	.001
Comprensión auditiva	33.72 (12.15)	26.00 (14.18)	2.54	.083	38.00 (12.86)	34.25 (10.48)	0.72	.024
Comprensión visual	14.00 (4.48)	10.91 (4.73)	3.25	.104	17.30 (4.11)	14.33 (5.43)	3.06	.093
Memoria visual	8.27 (3.02)	6.16 (3.61)	3.00	.097	11.00 (4.30)	8.41 (4.71)	2.51	.077
Asociación auditiva	18.72 (6.45)	14.25 (6.15)	3.58	.114	21.85 (7.86)	18.75 (10.18)	0.93	.030
Memoria auditiva	8.61 (3.39)	6.75 (2.92)	2.40	.079	10.80 (3.77)	8.25 (3.69)	3.47	.104
Asociación visual	20.05 (6.32)	14.66 (5.61)	5.69*	.169	23.60 (7.27)	18.41 (8.71)	3.28	.099
Integración visual	26.38 (7.07)	21.50 (5.90)	3.90	.122	31.45 (6.13)	26.25 (8.26)	4.14	.121
Expresión verbal	40.22 (10.95)	27.16 (9.84)	11.06 **	.283	48.80 (13.02)	36.75 (14.02)	6.06*	.168
Integración gramatical	20.72 (5.00)	13.33 (5.36)	14.82 **	.346	23.95 (5.90)	16.58 (7.46)	9.57* *	.242
Expresión motora	21.38 (5.03)	19.25 (4.35)	1.44	.049	24.40 (5.63)	22.00 (6.26)	1.25	.040
Integración auditiva	14.61 (6.11)	12.50 (5.28)	0.96	.033	17.15 (6.20)	14.50 (6.84)	1.26	.041

Nota. M = Media, DT = Desviación Típica, Grupo 1 = primer curso de primaria, Grupo 2 = segundo curso de primaria, GE = Grupo Experimental, GC = Grupo Control.

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

4.3.3. Discusión y conclusiones

En este trabajo se planteó como objetivo estimular los aspectos psicolingüísticos, utilizando para ello la estrategia EPI.com, en estudiantes de primer y segundo curso de Educación Primaria. Concretamente, se establecieron dos objetivos específicos: (1) analizar los beneficios aportados por la estrategia sobre los aspectos psicolingüísticos y verbales en comparación con la metodología habitual; (2) analizar los beneficios en función del curso primero y segundo de Educación Primaria.

Los resultados obtenidos mostraron que la estrategia resultaba eficaz en la mejora de los aspectos psicolingüísticos medidos con el ITPA. Los beneficios se producían en mayor medida en las variables integración gramatical, relacionada con el procesamiento sintáctico al requerir habilidades de identificación y manejo y de la estructura gramatical y con las variables expresión verbal, asociación visual e integración visual, relacionadas en mayor medida con el procesamiento léxico.

Además, los perfiles en los dos cursos académicos resultaron similares. En el caso del primer curso, las variables fueron significativas en asociación visual, expresión verbal e integración gramatical. En el caso del segundo curso, las variables más significativas resultaron ser la expresión verbal y la integración gramatical.

Las variables con mayor poder explicativo de forma sistemática fueron la integración gramatical y la asociación visual. Uno de los puntos clave de la herramienta es la estimulación del procesamiento sintáctico (a través de la expresión y manejo de la estructura gramatical del texto). De ahí que estas variables, evaluadas con tareas como completar frases, rimas o adivinanzas o de ejercicios de relación de conceptos, muestren una evolución positiva tras la intervención. También, variables como la expresión verbal y la integración visual mostraron una diferencia más significativa con respecto a las restantes variables. En este caso, tanto la expresión verbal como la integración visual podrían relacionarse en mayor medida con el procesamiento léxico, al requerir habilidades como expresar conceptos, fluidez verbal o señalar objetos dentro de una categoría dada. En definitiva, la estrategia basada en el modelo SOI de Mayer (2008), sigue la estructura de selección, organización e integración y, de esta forma, la secuencia permite la identificación de las palabras clave y su significado (procesamiento léxico), la expresión y manejo de la estructura gramatical adecuada (procesamiento sintáctico) y la

relación de las ideas principales para alcanzar el significado global del texto (procesamiento semántico). Dado que la estrategia se basa en esta estructura, los estudiantes que han trabajado con ella obtuvieron una mejora en las variables relacionadas con el procesamiento léxico y sintáctico.

Siguiendo a Mayer (2004), el proceso que lleva al aprendizaje depende tanto de la forma en cómo el estudiante procesa la información, como del material que se presenta. Así, la promoción del aprendizaje depende tanto de la mejora en el procesamiento de la información de los estudiantes como de la forma en que se presentan los materiales (Valle et al., 2009). En este sentido, el manejo de la estrategia a nivel informatizado resulta relevante y puede estar favoreciendo la adquisición de resultados positivos. Autores como Sung et al. (2008) han señalado que las dificultades de aplicación de las estrategias de enseñanza de la lectura en las aulas se pueden reducir con la ayuda de la tecnología de la información.

Por otro lado, otras variables no resultaron significativas, como fueron la comprensión auditiva, asociación auditiva, expresión motora e integración auditiva. Estas variables están más relacionadas con la capacidad para obtener o relacionar el significado de información presentada oralmente o expresar significados a través de gestos. La estrategia se trabaja globalmente de forma escrita y aunque la lectura inicial del texto se realiza oralmente, es lógico pensar que los resultados a este nivel no resulten tan llamativos y significativos.

Finalmente, a modo de conclusión, es preciso destacar la necesidad de poner en marcha intervenciones dirigidas a los primeros años que favorezcan la maduración de algunos de los aspectos psicolingüísticos clave. En la enseñanza del proceso lector, se hace un gran hincapié a la mecánica del proceso que permite alcanzar una articulación

adecuada, fomentando principalmente la conciencia fonológica. Posteriormente a medida que avanza la escolaridad se observa un fallo importante en aspectos comprensivos. De ahí la relevancia de llevar a cabo estas intervenciones, que permitan sentar la base para futuros aprendizajes. En cualquier caso, habría que destacar algunas limitaciones que convendría subsanar en trabajos futuros. En primer lugar, en relación al programa utilizado, sería conveniente incluir una evaluación del proceso que realizan los estudiantes durante su ejecución. También, convendría incluir pruebas más específicas de los tipos de procesamiento que incluyan la comprensión lectora con el fin de determinar de forma más específica la evolución a este nivel.

5.- DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

En las secciones que siguen se presenta la discusión general sobre los estudios realizados, así como las conclusiones alcanzadas, las limitaciones del trabajo realizado y las posibles líneas a seguir en estudios futuros.

5.1.-Discusión

Esta tesis doctoral planteó inicialmente dos objetivos generales, relacionados con la descripción detallada de la herramienta (capítulo 3) y el análisis de su eficacia (capítulo 4), que se desglosó en tres objetivos específicos planteados en tres estudios. Estos tres estudios pretendieron analizar la eficacia de la estrategia *EPI.com* en sus dos versiones (papel y lápiz y lenguaje informatizado). El primero de los tres objetivos específicos fue analizar la eficacia de la estrategia *EPI.com* en su versión en papel y lápiz sobre los procesos lectores y cognitivos en Educación Infantil. En segundo lugar, se persiguió analizar la eficacia de *EPI.com* en su versión informatizada sobre la mejora de aspectos psicolingüísticos y verbales de estudiantes de Educación Infantil entre 3 y 6 años de edad. Finalmente, el objetivo planteado en tercer lugar fue analizar la eficacia de la estrategia *EPI.com* en su versión informatizada sobre la mejora de aspectos psicolingüísticos y verbales en estudiantes de primer y segundo curso de Educación Primaria.

En el primero de los estudios se llevó a cabo la aplicación de la estrategia en papel y lápiz con 25 estudiantes de entre 5 y 6 años. En este caso, todos realizaron la Batería Inicial de Lectura 3-6 (BIL) y el Sistema de Evaluación Cognitiva DN-CAS. La hipótesis planteada fue que la intervención con *EPI.com* mejoraría las puntuaciones en los

prerrequisitos lectores y en los procesos cognitivos. Los resultados indicaron que, en la muestra utilizada, la intervención con el programa en papel y lápiz producía una mejora en los prerrequisitos lectores y en los procesos cognitivos, confirmando la hipótesis planteada. Con respecto a la batería BIL, los estudiantes que trabajaron con la estrategia obtuvieron mejores puntuaciones en vocabulario y un mejor conocimiento de la estructura del texto. Esta mejora se podría relacionar con la metodología en la que se basa la estrategia, que potencia la organización de la información de forma jerárquica, estableciendo relaciones significativas entre los conceptos. De ahí la evolución positiva en tareas relacionadas con la comprensión o la expresión. Por otro lado, los resultados también apuntan a beneficios en los procesos cognitivos, concretamente, en el procesamiento simultáneo (memoria no verbal y memoria de figuras) y en el procesamiento sucesivo (series de palabras, repetición de frases, velocidad del habla).

Por lo que se refiere al segundo estudio, el objetivo fue analizar la eficacia de la herramienta, en su versión informática, en la mejora de los procesos psicolingüísticos y verbales de 155 estudiantes de Educación Infantil. Todos ellos realizaron el test Peabody e ITPA. Los resultados mostraron una mejora significativa en los aspectos psicolingüísticos entre aquellos estudiantes que trabajaron con la herramienta informatizada. Con ello se puede concluir que la estrategia resultó eficaz en la intervención sobre estos aspectos concretos. Los beneficios se dieron tanto en las variables relacionadas con la comprensión como con la expresión de los estudiantes (variables como la comprensión visual, la auditiva, la integración gramatical,...). Además, aunque la mejora en los aspectos verbales no resultó significativa, las medias observadas indican puntuaciones superiores en el GE frente al GC. Los resultados se analizaron en función de la edad de los participantes (3, 4 y 5 años). En este sentido, se

pudo observar que la evolución resulta más positiva en el grupo de estudiantes con menor edad. Este hecho se relacionó en el segundo estudio con la forma de presentación de la información, de carácter icónico que, siguiendo a Bruner, es la más oportuna para el procesamiento de la información durante los primeros años (Bruner, Goodnow, y Austin, 2001). En todo caso, resulta interesante que sean los estudiantes con menor edad quienes alcanzan mejores resultados, sobre todo porque autores como González-Valenzuela, Martín-Ruiz y Delgado-Río (2012) o Gutiérrez (2016) destacan la relevancia de intervenir en edades tempranas.

En el tercero de los estudios se planteó como objetivo estimular los aspectos psicolingüísticos, utilizando para ello la estrategia informatizada *EPI.com*, en primer y segundo curso de Educación Primaria. Los resultados obtenidos mostraron que la estrategia resultaba eficaz en la mejora de los aspectos psicolingüísticos medidos con el ITPA. Los beneficios se producían, nuevamente, en mayor medida en las variables de integración gramatical relacionadas con el procesamiento sintáctico, al requerir habilidades de identificación y manejo de la estructura gramatical, y con las variables expresión verbal, asociación visual e integración visual, relacionadas en mayor medida con el procesamiento léxico. Al analizar los resultados en los dos cursos académicos, estos fueron similares. En el caso del primer curso, las variables fueron significativas en asociación visual, expresión verbal e integración gramatical. En el caso del segundo curso, las variables más significativas resultaron ser la expresión verbal y la integración gramatical. Las variables con mayor poder explicativo de forma sistemática fueron la integración gramatical y la asociación visual.

Así pues, los resultados obtenidos en los tres estudios presentados apuntan a que la aplicación de la estrategia *EPI.com*, en su versión en papel y lápiz y en su versión

informatizada, aporta buenos resultados a diferentes niveles (procesos lectores, cognitivos, aspectos psicolingüísticos).

En primer lugar, la herramienta, en estas edades, aporta buenos resultados en los procesos lectores, cognitivos y psicolingüísticos. Ello es relevante, dado que autores como Swanson et al. (2006) y Watson et al. (2012) destacan que los estudiantes precisan de una enseñanza estructurada en el uso de estrategias, por lo que se benefician de metodologías de instrucción explícita. Estos resultados son compatibles con los obtenidos por trabajos como el de Sung et al. (2008), quienes observan resultados positivos al trabajar la comprensión lectora en estudiantes de primaria a través de un programa estratégico basado también en el modelo SOI de Mayer. También, siguiendo la dinámica del *Hypertexto*, González-Pienda et al. (2008), ya observaron cómo estudiantes de educación secundaria que realizaron la intervención con *Hypertexto* mejoraban los procesos de comprensión escrita.

Además, los resultados positivos detectados se podrían relacionar con el propio desarrollo de la estrategia, el cual cumple con las recomendaciones planteadas por autores como Ise y Schulte-Körne (2013) para que una intervención resulte eficaz, tales como: 1) Entrenamiento individualizado; 2) Adaptación a los niveles de los estudiantes; 3) Organización estructurada y jerarquizada en función del grado de dificultad; 4) Inclusión de aspectos curriculares y no curriculares; 5) Inclusión de un amplio número de ejercicios y actividades; 6) Incremento de la motivación de los estudiantes.

Por otra parte, también se puede extraer de los resultados obtenidos que los beneficios se producen tanto con la versión de la herramienta en papel y lápiz como en lenguaje informático. En todo caso, conviene profundizar en esta idea a través de la comparación de grupos equivalentes en el mismo momento y siguiendo la misma

metodología de evaluación. Con respecto a la versión informática, se puede extraer la idea de que uno de los puntos clave de la estrategia es la estimulación del procesamiento sintáctico (a través de la expresión y manejo de la estructura gramatical del texto), de ahí que estas variables muestren una evolución positiva tras la intervención.

También es preciso destacar la necesidad y relevancia de poner en marcha intervenciones dirigidas a los primeros años que favorezcan la maduración de los procesos lectores y psicolingüísticos clave para el éxito posterior en el manejo de los contenidos escolares.

En cualquier caso, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, una de las implicaciones educativas más significativas que se puede extrapolar es la necesidad de llevar a cabo intervenciones desde los primeros años que permitan estimular el procesamiento léxico, sintáctico y semántico.

5.2.-Conclusiones

Así pues, en relación con los objetivos marcados en el capítulo 2, las conclusiones alcanzadas en la presente tesis doctoral son:

1. La estrategia *EPI.com* para la estimulación del pensamiento y la inteligencia en edades tempranas, que ha sido diseñada para su implementación en dos soportes (lápiz y papel e informática), persigue la estimulación de las habilidades psicolingüísticas relacionadas con el procesamiento léxico, semántico y sintáctico y aborda los procesos de comprensión y expresión unidos, aunando tres aspectos fundamentales

- para la comprensión (la **representación** de la información, la **organización** y la **integración**) mediante estructuras de *Hypertexto*
2. La estrategia *EPI.com*, en sus versiones de lápiz y papel e informática es eficaz como herramienta para la mejora de los procesos psicolingüísticos y verbales relacionados con los procesos lectores en edades tempranas.
 3. La versión en papel y lápiz de la estrategia *EPI.com* resulta eficaz en la estimulación del proceso lector entre los alumnos de Educación Infantil (entre 3 y 6 años de edad). La estrategia facilita que los estudiantes adquieran un mayor vocabulario y conocimiento de la estructura del texto y obtengan una mejora a nivel lector que conlleva un procesamiento más eficaz de la información.
 4. La versión informática de la estrategia *EPI.com* es eficaz en la mejora de los procesos psicolingüísticos entre los estudiantes de Educación Infantil, con una evolución más positiva sobre el procesamiento semántico y sintáctico, como la comprensión visual y la integración visual y la integración gramatical. Son los estudiantes de 3 años quienes obtienen un mayor beneficio con la aplicación de la estrategia.
 5. La versión informática de la estrategia *EPI.com* es eficaz en la mejora de los procesos psicolingüísticos y verbales entre los estudiantes de primer y segundo curso de Educación Primaria, siendo esta mayor en los factores relacionados con el procesamiento sintáctico y con el procesamiento léxico, como la integración gramatical, la expresión

verbal y la asociación visual. Así mismo, la estrategia aporta beneficios similares en los dos cursos analizados.

5.3.- Limitaciones y líneas futuras

Una vez expuestos el análisis de la estrategia *EPI.com* y los trabajos empíricos desarrollados para valorar su efectividad en la mejora de los procesos psicolingüísticos y verbales relacionados con las habilidades lectoras en edades tempranas, cabe mencionar algunas limitaciones presentes en los mismos, así como plantear líneas de trabajo para estudios futuros.

En primer lugar, cabe señalar que el tamaño muestral grupal resulta limitado, especialmente en el estudio número 1, limitación que condiciona la generalización de los resultados. Así mismo, las variables consideradas en los estudios son, necesariamente, limitadas, por lo que sería deseable que futuros trabajos pudiesen tener en cuenta algunas otras que pueden incidir en los resultados obtenidos, como, por ejemplo, la motivación de los estudiantes, que resulta determinante en el éxito de los procesos de aprendizaje (Cueli, González-Castro, García y González-Pienda, 2014; Dettmers, Trautwein, Lüdtke, Goetz, Frenzel, y Pekrun, 2011). Tanto la actitud hacia el proceso de aprendizaje en sí como hacia la estrategia empleada son variables que deberían ser controladas. En este sentido, podría resultar de interés valorar las posibles diferencias actitudinales relacionadas con el uso de una u otra versión de la herramienta, en papel y lápiz y en versión informática y su posible relación con los resultados obtenidos.

Una segunda limitación se encuentra en la ausencia de pruebas más específicas de los tipos de procesamiento que, en el futuro, sería adecuado incluir, con el fin de

profundizar en el análisis de la eficacia de la herramienta (por ejemplo, una evaluación más profunda de la comprensión lectora).

Otra de las limitaciones de los estudios presentados se relacionaría con el análisis de la eficacia de la estrategia, el cual, no se ha comparado con respecto a otros programas estratégicos específicos. Por ello, convendría en el futuro comparar la eficacia del programa utilizado con respecto a otros programas informatizados, de cara a controlar el beneficio que de por sí ejerce el uso de las nuevas tecnologías.

También, con respecto al análisis de la eficacia de la herramienta, se plantean otras líneas futuras. Resultaría de interés el análisis de la eficacia de la herramienta en función de los niveles previos de los estudiantes, valorando la interacción entre la intervención con la estrategia y las habilidades previas del estudiante. Además, dado que la herramienta se ha diseñado para su uso en el aula y/o en el entorno familiar, sería conveniente valorar la incidencia que uno u otro entorno de aprendizaje pudieran tener sobre la eficacia de la estrategia para determinar la oportunidad de proponerla como medida de refuerzo en la adquisición de habilidades de comprensión y expresión. Por otra parte, otra de las líneas futuras se relacionaría con el análisis del proceso que realizan los estudiantes durante la ejecución del programa.

Además, sería interesante establecer los beneficios de la herramienta en papel y lápiz y en lenguaje informático empleando las mismas pruebas de evaluación, con el fin de concretar o comparar los beneficios de ambas versiones y determinar si existen diferencias en función del soporte utilizado.

Los estudios transversales presentados en esta tesis podrían también ser complementados por un estudio longitudinal que valorase la eficacia de la estrategia a más largo plazo y la medida en la cual su implementación en periodos más largos, entre

los tres y los ocho años de edad, pudiera resultar más o menos adecuada que su aplicación en un momento puntual de la formación de los alumnos de estas etapas iniciales del proceso educativo.

Finalmente, y tras evaluar los beneficios del programa de intervención analizado y tras obtener evidencia empírica de su función optimizadora de las competencias lingüísticas básicas, el hecho de que la versión informática de la estrategia permita realizar todas las tareas y actividades en español o en inglés, con el objeto de que pueda ser empleada en entornos bilingües o tendentes al bilingüismo nos lleva a una clara línea de investigación: valorar también su influencia en los entornos bilingües de aprendizaje y su efecto en la adquisición de habilidades lingüísticas en segunda lengua en edades tempranas. Para ello, será necesaria una cuidadosa selección de instrumentos específicos para las habilidades en segunda lengua, tales como los incluidos en el Test de habilidades lingüísticas para bilingües (*Bilingual Verbal Ability Tests*, Muñoz-Sandoval, Cummins, Alvarado, y Ruef, 1998), basados en la batería *Woodcock-Johnson-Revised Tests of Cognitive Ability* (Woodcock y Johnson, 1989). Podría ser incluso necesario recurrir a algún test *ad hoc*, un cuestionario de habilidades lingüísticas relacionado con los tipos de representación empleados en la estrategia (icónica, simbólica, combinada) y su efectividad, de modo que fuese posible valorar en qué medida, en inglés, los alumnos son capaces de:

- Comprender a nivel auditivo mensajes orales ajustados a su edad.
- Comprender a nivel visual historietas icónico-simbólicas.
- Reproducir estímulos icónico-simbólicos una vez memorizados.
- Completar frases inacabadas.
- Repetir series de números cada vez más largas.
- Asociar representaciones icónico-simbólicas relacionadas entre sí.

- Identificar representaciones icónico-simbólicas de una misma clase de conjuntos.
- Decir varias palabras diferentes a partir de una característica dada.
- Completar oraciones a partir de palabras dadas.
- Mostrar gestualmente para qué sirven objetos (representación icónico-simbólica) dados.
- Identificar palabras incompletas expresadas verbalmente: /h/..... /hed/ (head)

Así pues, son varias las líneas de trabajo que se abren al concluir la presente tesis doctoral, algunas de las cuales ya ha sido iniciadas, y que permitirán profundizar aún más en estrategias que faciliten la mejora en el procesamiento lingüístico y, con él, las habilidades de lectoescritura entre quienes afrontan sus primeros años de escolarización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adlof, S. M., Catts, H. W., y Lee, J. (2010). Kindergarten predictors of second versus eighth grade reading comprehension. *Journal of Learning Disabilities*, 43(4), 332-345. doi: 10.1177/002219410369067
- Álvarez, L., González-Castro, P., y Soler, E. (2000). Del hipertexto como guía de navegación al Hipertexto como procesador de información. *Aula Abierta*, 75, 27-37.
- Álvarez, L., González-Pianda, J. A., González-Castro, P., y Núñez, J. C., (2007). *Prácticas de Psicología de la educación: evaluación e intervención psicoeducativa*. Madrid: Pirámide.
- Álvarez, L., López, C., González-Pianda, J. A., Núñez, J. C., y González-Castro, P. (2002). Estrategias para atender a la diversidad desde educación infantil. *EduPsykhé; Revista De Psicología y Psicopedagogía*, 1(2), 313-330.
- Álvarez, L., Soler, E., Tamargo, J., y González-Castro, P. (2001). *CD Hyper: herramienta para construir Hipertextos*. Madrid: CEPE.
- Álvarez, L., y González-Castro, P. (2012). *Programa de refuerzo para estimular el pensamiento y la inteligencia EPI.com*. Madrid: EOS.
- Álvarez, L., Núñez, J.C., González-Pianda, J.A., González-Pumariega, M.S., Roces, C, y González-Castro (1999). La organización del conocimiento mediante una estrategia de Hipertexto. *Aula Abierta*, 74, 99-109.
- Álvarez, L., y Soler, E. (2005). *¡Ya entiendo!... Con Hipertexto*. Madrid: Cepe.

- Ausubel, D. P. (1982). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas: original: Educational Psychology: A Cognitive view. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View, 2nd edn*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Axpe, A., Acosta, V., y Moreno, A. (2012). Intervention strategies in preschool students with specific language impairments. *Revista de Psicodidáctica*, 17(2), 271-289. doi: 10.1387/Rev.Psicodidact.2571
- Ballesteros, S., y Cordero, A. (2011). *Adaptación española del ITPA, Test Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas*. Madrid: TEA.
- Bartl-Pokorny, K. D., Pokorny, F., Boelte, S., Langmann, A., Falck-Ytter, T., Wolin, T., y Marschik, P. B. (2013). Eye tracking in basic research and clinical practice. *Klinische Neurophysiologie*, 44(3), 193-198. doi: 10.1055/s-0033-1343458
- Bellocchi, S., Muneaux, M., Bastien-Toniazzo, M., y Ducrot, S. (2013). I can read it in your eyes: What eye movements tells us about visuo-attentional processes in developmental dyslexia. *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 452-460. doi: 10.1016/j.ridd.2012.09.002
- Berninger, V. W., y Abbott, R. D. (2010). Listening comprehension, oral expression, reading comprehension, and written expression: Related yet unique language systems in grades 1, 3, 5, and 7. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 635-651. doi: 10.1037/a0019319
- Borella, E., Carretti, B., y Pelegrina, S. (2010). The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. *Journal of Learning Disabilities*, 43(6), 541-552. doi: 10.1177/0022219410371676.

- Bruner, J. S., Goodnow, J. J., y Austin, G. (2001). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid: Narcea S.A. Ediciones.
- Burin, D., Coccimiglio, Y., González, F., y Bulla, J. (2016). Desarrollos recientes sobre habilidades digitales y comprensión lectora en entornos digitales. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 6(1), 191-206.
- Carretti, B., y Motta, E. (2014). Oral and written expression in children with reading comprehension difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 49(1), 65-76. doi: 10.1177/0022219414528539
- Casal, J., y Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Revista de Epidemiología y Medicina preventiva*, 1, 3-7.
- Castejón, L., González-Pumariega, S., y Cuetos, F. (2015). El desarrollo de la fluidez en la lectura de palabras en educación primaria: un seguimiento longitudinal de seis años. *Infancia y Aprendizaje*, 38(4), 842-871.
- Cobos, P. L. (2005). *Conexionismo y cognición*. Madrid: Pirámide.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cueli, M., González-Castro, P., Álvarez, L., García T., y González-Pienda, J.A. (2014). Variables afectivo-motivaciones y rendimiento en matemáticas: Un análisis bidireccional. *Revista Mexicana de Psicología*, 31(2), 153-163.
- Cueli, M., Rodríguez, C., González-Castro, P., Areces, D., y Álvarez, A.I. (En prensa). Eficacia del programa informatizado EPI.com para la mejora de la comprensión y expresión de estudiantes de entre 3 y 6 años. *Psicodidáctica*.
- Das, J. P., y Naglieri, J. A. (1997). *Cognitive Assessment System*. Chicago, IL: Riverside Publishing.

- De Corte, E., Verschffel, L., y Van De Ven, A. (2001). Improving test comprehension strategies in upper primary school children: A design experiment. *British Journal of Educational Psychology*, 71(4), 531-559. doi:10.1348/000709901158668
- Dennis, L. R. (2015). The effects of a multi-component intervention on preschool children's literacy skills. *Topics in Early Childhood Special Education*, 36(1), 1-15. doi: 10.1177/0271121415577399
- Denton, C. A., Enos, M., York, M. J., Francis, D. J., Barnes, M. A., Kulesz, P.A., Fletcher, J. M., y Carter, S. (2015). Text processing differences in adolescent adequate and poor comprehender reading accesible and challenging narrative and informational text. *Reading Research Quarterly*, 50(4), 393-416. doi: 10.1002/rrq.105
- Dettmers, S., Trautwein, U., Lüdtke, O., Goetz, T., Frenzel, A. y Pekrun, R. (2011). Students' emotions during homework in mathematics: Testing a theoretical model of antecedents and achievement outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 36(1), 25-35. doi: 10.1016/j.cedpsych.2010.10.001
- Dole, J. A., Nokes, J. D., y Dritis, D. (2009). Cognitive strategy instruction. En S. E. Israel, y G. G. Duffy (Eds.), *Handbook of research on reading comprehension* (pp. 347-372). New York: Routledge.
- Dreyer, C., y Nel, C. (2013). Teaching reading strategies and reading comprehension within a technology-enhanced learning environment. *System*, 31(3), 349-365. doi: 10.1016/S0346-251X(03)00047-2
- Dunn, LL. M., Dunn, L. M., y Arribas, D. (2010). *Peabody. Test de Vocabulario en Imágenes*. Madrid: TEA
- Dymock, S., y Nicholson, T. (2010). "High 5!" Strategies to Enhance comprehension of expository text. *The reading Teacher*, 64(3), 166-178. doi: 10.1598/RT.64.3.2

- Finney, S. J., y DiStefano, C. (2006). Non-normal and categorical data in structural equation modeling. En G.R. Hancock y R.O. Muller (Eds.), *Structural equation modeling. A second course* (pp. 269-314). Greenwich, CT: Information Age
- Gallego, C. (2006). *Los prerrequisitos lectores*. Comunicación presentada en el Congreso Internacional de Lectoescritura. Morelia, México.
- García-García, E. (1993). La comprensión de textos. Modelo de procesamiento y estrategias de mejora. *Didáctica*, 5, 87-113.
- Ghahari, S., y Basanjideh, M. (2015). Dynamics of Strategies-based Language Instruction: A Study of Reading Comprehension and Problem Solving Abilities via Structural Equation Modeling. *RELC Journal*, 46(3), 237-253. doi: 10.1177/0033688215595713
- Gil, M. D., y Vicent, C. (2009). Análisis comparativo de la eficacia de un programa lúdico-narrativo para la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil. *Psicothema*, 21(1), 70-75.
- González-Castro, P., Rodríguez, C., Núñez, J. C., Vallejo, G., y González-Pienda, J. A. (2014). Altered visual sensory fusion in children with reading difficulties. *Perceptual and Motor Skills*, 119(3), 925-48. doi: 10.2466/15.10.PMS.119c27z6
- González-Pienda, J. A., Álvarez, L., González-Castro, P., Núñez, J.C., Bernardo, A., y Álvarez, D. (2008). Estrategia hipertextual computerizada y construcción personal de significados. *Psicothema*, 20(1), 49-55.
- González-Valenzuela, M. J., Martín-Ruiz, I., y Delgado-Río, M. (2012). Teaching literacy and decreased risk of learning disabilities. *Revista de Psicodidáctica*, 17(2), 253-268. doi: 10.1387/Rev.Psicodidact.4502

- Gutiérrez, R. (2016). Efectos de la lectura dialógica en la mejora de la comprensión lectora de estudiantes de Educación Primaria. *Revista de Psicodidáctica*, 21(2), 303-320. doi: 10.1387/RevPsicodidact.15017
- Iglesias, E., y Ruiz, G. (1992). Aplicaciones de los hipertextos en educación. *Anuales de Pedagogía*, 10, 127-150.
- International Association for the evaluation of educational achievement IEA. (2011). *Resultados de las pruebas PIRLS y TIMSS de 2011 en España*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Ise, E., y Schulte-Körne, G. (2013). Symptomatik, diagnostik und behandlung der rechenstörung. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 41(4), 271-282. doi: <http://dx.doi.org/10.1024/1422-4917/a000241>
- Kang, E. Y., McKenna, J. W., Arden, S., y Ciullo, S. (2015). Integrated reading and writing interventions for students with learning disabilities: A review of the literature. *Learning Disabilities Research and Practice*, 31(1), 22-33. doi: 10.1111/ldrp.12091
- Kirk S, McCarthy J, Kirk W. (1986). ITPA. *Test Illinois de aptitudes psicolingüísticas. Manual*. Madrid: TEA.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Press.
- Lazakidou, G., y Retalis, S. (2010). Using computer supported collaborative learning strategies for helping students acquire self-regulated problem-solving skills in mathematics. *Computers & Education*, 54(1), 3-13. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.02.020>

- Locascio, G., Mahone, E. M., Eason, S. H., y Cutting L. E. (2010). Executive dysfunction among children with reading comprehension deficits. *Journal of Learning Disabilities, 43*(5), 441-454. doi: 10.1177/002219409355476.
- Lynch, L., Fawcett, A., y Nicolson, R. I. (2000). Computer-assisted reading intervention in a secondary school: An evaluation study. *British Journal of Educational Technology, 31*(4), 333-348. doi: 10.1111/1467-8535.00166
- Martin, M. O., y Mullis, I. V. S. (2013). *TIMSS and PIRLS 2011: Relationships among reading, mathematics, and science achievement at the fourth grade. Implications for early learning*. Boston, MA: TIMSS and PIRLS International Study Center.
- Mathes, P. G., Torgesen, J. K., y Allor, J. H. (2001). The effects of peer-assisted literacy strategies for first-grade readers with and without additional computer-assisted instruction in phonological awareness. *American Educational Research Journal, 38*(2), 371-410. doi: 10.3102/00028312038002371
- Mayer, R. E. (2008). *Learning and instruction* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Mayer, R.E. (2004). *Psicología de la educación*. Madrid: Pearson Educación.
- McDonald, R. P. (1999). *Test theory: A unified treatment*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Muñoz-Sandoval, A.F., Cummins, J., Alvarado, C.G., y Ruef, M.L. (1998). *Bilingual verbal ability tests: Comprehensive manual*. Itasca, IL: Riverside.
- Nelson, T. H. (1988). Managing immense storage: Project xanadu provides a model for the possible future of mass storage. *Byte, 13*(1), 225-238.
- Nicholson, T., y Dymock, S. (2010). *Teaching reading vocabulary*. Wellington: New Zealand Council for Educational Research.

- O'Shanahan, I., Siegel L.S., Jiménez J.E., y Mazabel S. (2010). Analizando procesos cognitivos y de escritura en niños hispano-parlantes que aprenden inglés como segunda lengua y niños canadienses de habla inglesa. *European Journal of Education and Psychology*, 3(1), 45-59.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. (2014). *PISA 2012. Programa para la evaluación internacional de los alumnos. Informe español resultados y contexto*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. (2016). *PISA 2015. Programa para la evaluación internacional de los alumnos. Informe español*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Petersen, D. B., Allen, M. M., y Spencer, T. D. (2016). Predicting reading difficulty in first grade using dynamic assessment of decoding in early kindergarten: A large-scale longitudinal study. *Journal of Learning Disabilities*, 49(2), 200-215. doi: 10.1177/0022219414538518
- Petersen, D. B., y Gillam, R. B. (2015). Predicting reading ability for bilingual Hispanic children using dynamic assessment. *Journal of Learning Disabilities*, 48(1), 3-21. doi:10.1177/0022219413486930
- Ponce, R., López, J., Mayer, E. (2012). Instructional effectiveness of a computer-supported program for teaching reading comprehension strategies. *Computers & Education*, 59(4), 1170-1183. doi: 10.1016/j.compedu.2012.05.013
- Pressley, M. (2006). *Reading instruction that works: The case for balanced teaching* (3rd ed.). New York: Guilford.
- Purvis, A., Aspden, L., Bannister, P., y Helm, P. (2011). Assessment strategies to support higher level learning in blended delivery. *Innovations in Education and Teaching International*, 48(1), 91-100. doi:10.1080/14703297.2010.543767

- Ramus, F., Marshall, Ch., Rosen, S., y van der Lely, H. (2013). Phonological deficits in specific language impairment and developmental dyslexia: Towards a multidimensional model. *Brain*, 136, 630-645. doi: 10.1093/brain/aws356
- Rapp, D. N., van den Broek, P., McMaster, K. L., Kendeau, P., y Espin, C. A. (2007). Higher-order comprehension processes in struggling readers: A perspective for research and intervention. *Scientific Studies of Reading*, 11(4), 289-312. doi: 10.1093/brain/aws356
- Ripoll, J. C., y Aguado, G. (2014). La mejora de la comprensión lectora en español: un meta-análisis. *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), 27-44. doi: 10.1387/RevPsicodidact.9001
- Rodríguez, C., van den Boer, M., Jiménez, J.E., y Jongb, P.F. (2015). Developmental changes in the relations between RAN, phonological awareness, and reading in Spanish children. *Scientific Studies of Reading*, 19(4), 273-288. doi:10.1080/10888438.2015.1025271
- Sellés, P., Martínez, T., y Vidal-Abarca, E. (2010). Batería de inicio a la lectura (BIL 3-6): Diseño y características psicométricas. *Bordón* 62(2), 137-160
- Sung, Y. T., Chang, K. E., y Huang, J. S. (2008). Improving children's reading comprehension and use of strategies through computer-based strategy training. *Computers in Human Behavior*, 24(4), 1552-1571. doi: 10.1016/j.chb.2007.05.009
- Swanson, H. L., Howard, C. B., y Sáez, L. (2006). Do different components of working memory underlie different subgroups of reading disabilities? *Journal of Learning Disabilities*, 39(3), 252-269. doi: 10.1177/00222194060390030501

- Swanson, H. L., Kehler, P., y Jerman, O. (2010). Working memory, strategy knowledge, and strategy instruction in children with reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 43*(1), 24-47. doi: 10.1177/0022219409338743
- Tellado, T., Cueli, M., González-Castro, P., Rodríguez, C., Fernández-Vázquez, E., Álvarez, A.I. (2016). Eficacia del programa EPI.com para la estimulación de las habilidades lectoras en Educación Infantil. *Revista de Psicología y Educación, 11*(2), 45-66
- Tyler, E.J., Hughes, J.C., Beverley, M., y Hastigans, R.P. (2015). Improving early reading skills for beginning readers using an online programme as supplementary instruction. *European Journal of Psychology of Education, 30*(3), 281-294. doi: 10.1007/s10212-014-0240-7
- Vagge, A., Cavanna, M., Traverso, C. E., y Iester, M. (2015). Evaluation of ocular movements in patients with dyslexia. *Annals of Dyslexia, 65*(1), 24-32. doi: 10.1007/s11881-015-0098-7
- Valle, A., Rodríguez, S., Cabanach, R. G., Núñez, J. C., González-Pienda, J. A., y Rosário, P. (2009). Diferencias en rendimiento académico según los niveles de las estrategias cognitivas y de las estrategias de autorregulación. *SUMMA Psicológica UST, 6*(2), 31-42.
- Vellutino, F. R. (2003). Individual differences as sources of variability in reading comprehension in elementary school children. In A. P. Sweet, y C. E. Snow (Eds.), *Rethinking reading comprehension* (pp. 51–81). New York: The Guilford Press.
- Vygotsky, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos básicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.
- Wagner, R.K., Muse, A.E., y Tannenbaum, K.R. (Eds.). (2007). *Vocabulary acquisition: Implications for reading comprehension*. New York: Guilford.

- Watson, M. R., Gable, A., Gear, B., y Hughes, C. (2012). Evidence-Based strategies for improving the reading comprehension of secondary students: Implications for students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 27(2), 79-89. doi: 10.1111/j.1540-5826.2012.00353.x
- Willems, G., Jansma, B., Blomert, B., y Vaessen, A. (2016). Cognitive and familial risk evidence converged: A data-driven identification of distinct and homogeneous subtypes within the heterogeneous sample of reading disabled children. *Research in Developmental Disabilities*, 53–54, 213-231. doi:10.1016/j.ridd.2015.12.018
- Williams, J. R. (2008). Revising the Declaration of Helsinki. *World Medical Journal*, 54, 120-125.
- Wise, N., D'Angelo, N., y Chen, X. (2016). A school-based phonological awareness intervention for struggling readers in early French immersion. *Reading and Writing*, 29(2), 183-205. doi: 10.1007/s11145-015-9585-9
- Woodcock, R. W. y Johnson, M. B. (1989). *Woodcock-Johnson-Revised Tests of Cognitive Ability*. Itasca, IL: The Riverside Publishing Company.