

Eficacia del programa informatizado EPI.com para la mejora de la comprensión y expresión de estudiantes de entre 3 y 6 años

Marisol Cueli*, Celestino Rodríguez*, Ana Isabel Álvarez**, Débora Areces*, y Paloma González-Castro*

*Departamento de Psicología, Universidad de Oviedo

**Departamento de Filología Inglesa, Francesa y Alemana, Universidad de Oviedo

Resumen

En el proceso de aprendizaje resulta clave la adquisición de habilidades de comprensión y expresión, sobre todo, dadas las dificultades de los estudiantes. La estrategia informatizada EPI.com se basa en la adaptación del Hipertexto a Educación Infantil con el fin de mejorar los procesos léxicos, semánticos y sintácticos. En este trabajo se plantea como objetivo analizar la eficacia de EPI.com en la mejora de aspectos psicolingüísticos y verbales de forma global y en función de la edad. Participaron 155 estudiantes (3-6 años) clasificados en Grupo Experimental (GE; 93 estudiantes que trabajaron con EPI.com) y Grupo Control (GC; 62 estudiantes que siguieron la metodología habitual). Todos ellos fueron evaluados con el Test de Illinois de Habilidades Psicolingüísticas y el test Peabody. Los resultados muestran la eficacia de la estrategia en el GE con puntuaciones estadísticamente significativas en los aspectos psicolingüísticos frente al GC. Son los estudiantes de 3 años quienes obtienen un mayor beneficio. Se concluyó la eficacia de EPI.com sobre la mejora de los aspectos psicolingüísticos con la muestra utilizada.

Palabras clave: comprensión, expresión, intervención, hipertexto, infantil.

Abstract

The acquisition of comprehension and expression skills is the key in the learning process, especially given the difficulties of students. EPI.com is a computerized strategy based on the adaptation of Hypertext to Early Childhood Education. It aimed to improve the lexical, semantic and syntactic processes. The objective of this study was to analyze the effectiveness of EPI.com for improving psycholinguistic and verbal aspects both globally and specifically (depending on the age). To this end, a total of 155 participants (3-6 years old) are classified in two groups, Experimental Group (EG; 93 students who worked with EPI.com) and Control Group (CG; 62 students who followed the traditional methodology). They completed the Illinois test of Psycholinguistic Abilities and the Peabody test. The results show the effectiveness of the strategy in the EG in the Psycholinguistic Abilities. Students with 3 years of age obtain biggest benefits in terms of the intervention. The analysis concluded that EPI.com is effective in the improvement of psycholinguistic abilities in this sample.

Keywords: comprehension, expression, intervention, hypertext, kindergarten.

Introducción

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 realiza 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, etc.). 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).

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 ($n = 93$; recibe la intervención con EPI.com) y Grupo Control ($n = 62$; 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 Conbrach es de .973 para las puntuaciones del pretest y .972 para el postest, 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 (FC) 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” (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 (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.e., 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 hypertextuales 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 hipertexto 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 hipertexto (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 hipertexto, 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.e. 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 postest 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 hipertextos bajo la supervisión del especialista; (3) Se realizan los hipertextos 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 “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.e. 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 postest 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 grupo experimental (GE) y el grupo control (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 $\eta_p^2 = .01$ ($d = 0.20$), el efecto es medio cuando $\eta_p^2 = .059$ ($d = 0.50$) y el tamaño del efecto es grande si $\eta_p^2 = .138$ ($d = 0.80$).

Resultados

A continuación, en la Tabla 1 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 1
Medias y desviaciones típicas para las variables pretest y postest del Peabody e ITPA

	Pretest		Postest		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

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 postest, 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 sí 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 1. 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 2) 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 2
Medias y desviaciones típicas para los tres grupos de edad en las variables del Peabody e ITPA

	Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3			
	GE <i>M(DT)</i>	GC <i>M(DT)</i>	<i>F</i> (1,63)	η_p^2	GE <i>M(DT)</i>	GC <i>M(DT)</i>	<i>F</i> (1,53)	η_p^2	GE <i>M(DT)</i>	GC <i>M(DT)</i>	<i>F</i> (1,33)	η_p^2
Peabody	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
Comprensión Auditiva	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
Comprensión Visual	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
Memoria Visual	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
Asociación Auditiva	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
Memoria Auditiva	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
Asociación Visual	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
Integración Visual	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
Expresión Verbal	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
Integración Gramatical	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
Expresión Motora	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
Integración Auditiva	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

M, Media; DT, Desviación Típica; GE, Grupo Experimental; GC, Grupo Control.
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Discusión

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 en 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 Hipertexto 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, etc.). 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, etc.) 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.

Referencias

- Álvarez, L., y González-Castro, P. (2012). *Programa de refuerzo para estimular el pensamiento y la inteligencia EPI.com*. Madrid: EOS.
- Álvarez, L., y Soler, E. (2005). *¡Ya entiendo!... Con hipertexto*. Madrid: Cepe.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view, 2nd edition*. 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.
- 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.
- 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
- Cobos, P. L. (2005). *Conexionismo y cognición*. Madrid: Pirámide.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.)*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- 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
- Dunn, LL. M., Dunn, L. M., y Arribas, D. (2010). *Peabody. Test de Vocabulario en Imágenes*. Madrid: TEA.
- 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.
- 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-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

- 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.
- Kirk, S., McCarthy, J., y Kirk, W. (1986). ITPA. *Test Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas. Manual*. Madrid: TEA.
- 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.
- McDonald, R. P. (1999). *Test theory: A unified treatment*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Mayer, R. E. (2008). *Learning and instruction (2nd ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.
- 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.
- Ponce, R., López, J., y 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.
- 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.
- 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. Scientific Studies of Reading*, 11(4), 289-312.
- 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
- 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
- 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 & Practice*, 27(2), 79-89. doi: 10.1111/j.1540-5826.2012.00353.x
- Williams, J. R. (2008). Revising the Declaration of Helsinki. *World Medical Journal*, 54, 120-125.

Marisol Cueli. Profesora Ayudante Doctor en el Departamento de Psicología. Sus líneas de investigación incluyen los procesos cognitivos y afectivo-motivacionales relacionados con las dificultades de aprendizaje y el TDAH.

Celestino Rodríguez. Profesor Contratado Doctor en el área de Psicología Evolutiva y de la Educación. Su producción científica se centra en las dificultades del aprendizaje y el TDAH.

Ana Isabel Álvarez. Profesora Titular de Escuela Universitaria, en el área de Filología Inglesa. Su producción científica se centra en las estrategias de intervención en castellano e inglés.

Débora Areces. Becaria Predoctoral en el Departamento de Psicología. Sus líneas de investigación incluyen los procesos relacionados con la velocidad de denominación en la lectura y el TDAH.

Paloma González-Castro. Profesora Titular en el área de Psicología Evolutiva y de la Educación. Su investigación se centra en el TDAH y las dificultades del aprendizaje en matemáticas

Fecha de recepción: 07-07-2016

Fecha de aceptación: 25-11-2016