

Eficacia del programa EPI.com para la estimulación de las habilidades lectoras en Educación Infantil

Efficacy of the EPI.com program enhancing reading skills in preschool students

Fernando Tellado ^a, Marisol Cueli ^b, Paloma González-Castro ^b, Celestino Rodríguez ^b, Estefanía Fernández-Vázquez ^a y Ana Isabel Álvarez ^b

^a Universidad de Vigo

^b Universidad de Oviedo

Resumen

En la actualidad, cada vez se ponen más de manifiesto las dificultades en el proceso lector de los estudiantes. De ahí, la importancia de poner en marcha intervenciones dirigidas ya a los primeros años de escolaridad como la estrategia EPI.com con la que se pretende estimular la lectura y el procesamiento de la información desde los 3 años. En este trabajo se planteó como objetivo analizar la eficacia de la estrategia EPI.com para la mejora de los procesos lectores y cognitivos en Educación Infantil. Para alcanzarlo, 25 estudiantes (clasificados en grupos experimental y control) de entre 5 y 6 años realizan la Batería Inicial de Lectura 3-6 (BIL) y el Sistema de Evaluación Cognitiva DN-CAS. Los resultados muestran que los estudiantes que trabajan con la estrategia EPI.com mejoran significativamente tanto en los procesos lectores como en los cognitivos. Se discuten los resultados a la luz de la investigación pasada y futuro.

Palabras clave: educación Infantil, estrategias, hipertexto, intervención y lectura.

Abstract

Nowadays, student difficulties in reading are even more evident than before. Hence, the importance of implementing, since the beginning of schooling, strategy-based interventions such as “Epi.com”. This strategy aims to encourage reading and information processing in students from the age of 3. The aim of this work is to analyze the effectiveness of EPI.com improving reading and cognitive processes in a sample of Preschool children. 25 students aged 5 to 6 years were involved in the study (divided into experimental and control groups). They complete the Reading Initial Battery 3-6 (BIL in Spanish) and the Cognitive Assessment System DN-CAS. Results indicate that students who use EPI.com show a significant improvement in both reading and cognitive processes after the intervention. These results are discussed in the light of previous literature, and future lines of research are suggested.

Keywords: preschool, strategies, hypertext, intervention y reading.

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).

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; Berget y Sandnes, 2015; 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 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 Boerb, 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 hipertexto adaptada a Educación Infantil con el título "EPI.com: Programa de refuer-

zo para estimular el pensamiento y la inteligencia” (en adelante, EPI.com) (Álvarez y González-Castro, 2012).

Los hipertextos (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 hipertexto 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 Hipertexto jerárquico, es el que da origen a la estrategia objeto de estudio. El origen de este Hipertexto 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 Hipertexto 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 hipertexto 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-Pianda, Núñez y González-Castro (2002) generan un programa de entrenamiento en Hipertexto para mejorar la comprensión-expresión. Este programa permite la adquisición de la secuencia y reglas básicas de confección de un Hipertexto y aplicación en la práctica educativa. En cuanto a la secuencia del Hipertexto, sigue los siguientes pasos: Primero se presenta un texto lineal muy sencillo, el segundo paso es representar la estructura del texto en el hipertexto 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 hipertexto 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 con-

ceptos; (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-Pianda, Álvarez, González-Castro, Núñez, Bernardo y Álvarez (2008), realizan una intervención con Hipertexto 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 Hipertexto 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 Hipertexto, 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.

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

Tabla 1

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

<i>GC</i>					
	<i>BIL</i>	<i>DN-CAS</i>		<i>BIL</i>	<i>DN-CAS</i>
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
<i>GE</i>					
	<i>BIL</i>	<i>DN-CAS</i>		<i>BIL</i>	<i>DN-CAS</i>
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			

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 1). Ambos grupos comparten características comunes, tales como estar ubicados en una zona urbana y provenir de un entorno sociocultural de nivel medio.

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 Assessment 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 es-

calas 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 hipertexto 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 hipertexto repasando y perfilando las palabras colocadas en el lugar correspondiente; (3) una vez realizado el hipertexto, se vuelve a transformar el mensaje en el texto lineal para alcanzar la generalización del aprendizaje a través de la reversibilidad (Figura 1). 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 hipertexto y el mensaje lineal (Figura 2).

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 di-

bujos 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

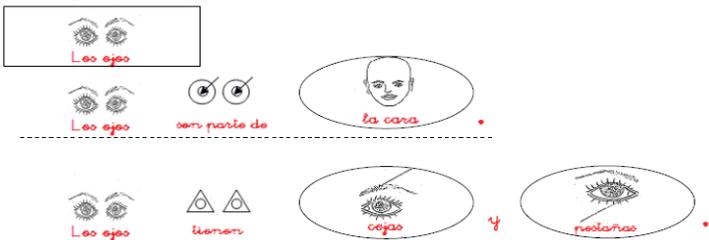
El procedimiento llevado a cabo tuvo tres fases: evaluación inicial, estimulación con el programa EPI.com

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 1). A continuación, se realiza la intervención con el programa EPI.com, siguiendo el protocolo que se describe a continuación.

Los ojos

Lee en voz alta el siguiente mensaje.



Repasa el hipertexto.

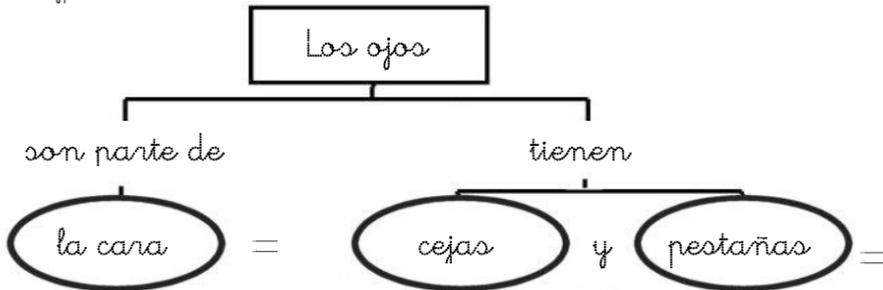


Figura 1. Del texto lineal, se pasa al Hypertexto repasando las letras punteadas en el lugar correspondiente de la estructura de red.

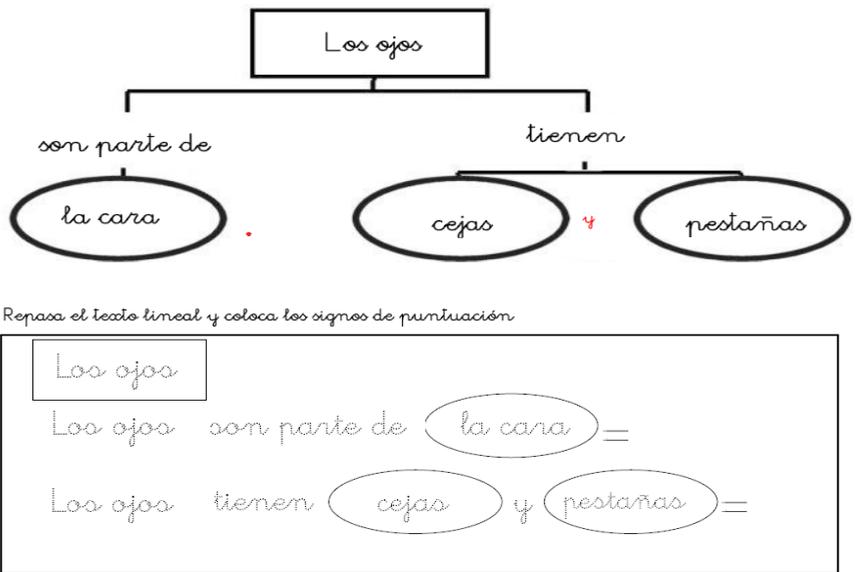


Figura 2. Una vez realizado el hipertexto, se vuelve al texto lineal con el fin de realizar la reversibilidad del proceso y con ello la generalización del aprendizaje.

- 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 hipertexto 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 un 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 postest 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 postest. Las medidas pretest y postest 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 postest de las pruebas BIL y DN-CAS. Los análisis se llevan a cabo en 4 bloques: (1) Prueba t para muestras inde-

pendientes 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 $d \geq .80$.

Resultados

Comparación GC y GE en las medidas pretest

Como se puede observar en la Tabla 2, 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 significativa-

mente más bajos en comparación con el GC.

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 2. 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 prerequisites 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 2). 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 postest no se observan diferencias estadísticamente significativas en el procesamiento sucesivo, produciéndose una igualación entre los grupos. Sin embargo, sí 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 postest resultan pequeños, medios y grandes, mostrando una disminución con respecto al pretest y reflejando una reducción en las diferencias entre ambos grupos.

Comparación pretest-postest en el GE

En cuanto a las variables de la batería BIL, se observa que las puntuaciones del GE aumentan en el postest respecto al pretest, como se aprecia en la Tabla 3. 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 postest 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.

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 3). 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 3 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).

Tabla 2
Comparación GC y GE entre las medidas pretest por un lado y posttest por otro de las pruebas BIL y DN-CAS

	<i>BIL pretest</i>		<i>BIL posttest</i>		<i>t</i>
	GC <i>M(DT)</i>	GE <i>M(DT)</i>	GC <i>M(DT)</i>	GE <i>M(DT)</i>	
TOTAL BIL	82.44(11.18)	32.86(19.54)	73.28(17.52)	47.14(24.30)	3.00**
C.FONOLÓGICO	80.17(15.80)	26.57(23.39)	73.28(17.59)	43.57(22.12)	4.26***
Rima	82.17(15.10)	35.00(44.68)	76.94(14.56)	51.57(24.43)	3.22
Contar palabras	71.33(26.77)	28.14(32.49)	76.39(20.27)	57.14(24.80)	2.00
Contar sílabas	76.67(23.63)	45.71(32.20)	72.22(29.16)	37.86(20.38)	2.84
Aislar sílabas	87.72(17.38)	48.57(35.67)	95.00(0.00)	79.29(27.45)	2.51
Omisión sílabas	73.00(24.25)	40.86(30.52)	80.56(25.25)	47.86(24.74)	2.61
C.ALFBÉTICO	86.94(13.94)	56.43(24.95)	80.28(25.92)	76.43(33.75)	.30
C. Nombre letras	87.44(14.22)	56.43(24.95)	80.28(25.92)	76.43(33.75)	.30
C.METALING	83.28(19.04)	41.43(23.40)	78.33(25.20)	88.57(17.00)	-98
Reconocer palabras	83.89(21.52)	68.57(33.63)	87.22(23.21)	95.00(0.00)	-87
Reconocer frases	90.28(11.56)	80.00(27.98)	95.00(0.00)	95.00(0.00)	
Funciones lectura	82.50(21.64)	32.86(26.11)	82.22(25.50)	87.14(20.78)	-45
H.LINGÜÍSTICA	88.22(8.762)	51.43(22.12)	91.39(6.37)	75.71(22.06)	2.80
Vocabulario	88.89(13.34)	79.29(19.67)	94.17(3.53)	87.14(9.94)	2.66
Articulación	91.06(17.75)	37.14(30.93)	92.50(10.60)	71.43(40.48)	2.09
Conceptos básicos	76.89(22.63)	55.71(30.75)	91.94(12.96)	80.00(27.53)	1.49
Estru. gramaticales	86.89(16.32)	60.00(29.29)	92.50(10.60)	95.00(0.00)	-61
P.COGNITIVOS	72.72(19.26)	34.00(33.26)	84.33(18.84)	46.43(19.30)	4.48
M.Sec-Auditiva	65.78(24.78)	33.86(32.41)	76.06(17.54)	46.43(24.61)	3.38
Percepción	75.78(23.59)	33.86(29.73)	85.00(16.17)	57.14(34.38)	2.79

	DN-CAS pretest			DN-CAS posttest		
	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*
Atención 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
Atención 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)	.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

Tabla 3
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		
	<i>DM (Post-Pre)</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>DM (Post-Pre)</i>	<i>t</i>	<i>d</i>
TOTAL BIL	14.28	-2.89*	1.67	-9.16	2.57*	.88
C.FONOLÓGICO	17.00	-2.38	1.37	-1.89	.51	.02
Rima	16.57	-0.92	.53	-5.23	1.44	.49
Contar palabras	29.00	-2.28	1.32	5.06	-1.04	.36
Contar sílabas	-7.85	.61	.35	-4.45	.93	.32
Aislar sílabas	30.72	-1.78	1.03	7.28	-1.77	.61
Omisión sílabas	7.00	-.38	.22	7.56	-1.66	.57
C.ALFABÉTICO	20.00	-1.30	.75	-6.66	.91	.31
C. Nombre letras	20.00	-1.30	.75	-7.16	.98	.34
C.METALING	47.14	-4.01**	2.32	-4.95	1.16	.40
Reconocer palabras	26.43	-2.07	1.20	3.33	-.84	.29
Reconocer frases	15.00	-1.41	.81	4.72	-1.73	.59
Funciones lectura	54.28	-4.07**	2.35	-.28	.07	.03
H.LINGÜÍSTICA	24.28	-6.89***	3.98	3.17	-1.61	.55
Vocabulario	7.85	-1.14	.66	5.28	-1.89	.65
Articulación	34.29	-2.48*	1.43	1.44	-.85	.29
Conceptos básicos	24.29	-1.89	1.09	15.05	-2.67	.92
Estruc.gramaticales	35.00	-3.16*	1.82	5.61	-1.54*	.53
P.COGNITIVOS	12.43	-1.05	.61	11.61	-2.95**	1.01
M.Sec-Auditiva	12.57	-1.14	.66	10.28	-2.12	.73
Percepción	23.28	-1.47	.85	9.22	-1.49*	.51

	DN-CAS GE			DN-CAS GC		
	DM (Post-Pre)	t	d	DM (Post-Pre)	t	d
TOTAL DN-CAS	10.85	-2.48*	1.43	3.78	-1.73	.06
PLANIFICACIÓN	6.15	-1.02	.59	-.11	.03	.01
Empa. números	1.43	-1.34	.77	-.61	1.04	.36
Plan.Códigos	.72	-.68	.39	.06	-.05	.02
Plan.Conexiones	.86	-.82	.47	.5	-1.76	.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	.71	-1.50	.87	.06	-.09	.03
Memoria Figuras	2.72	-3.80**	2.19	.73	-1.39	.48
ATENCIÓN	5.29	-1.32	.76	1.17	-.48	.17
Atención Expresiva	.29	-.35	.20	.23	-.45	.16
Búsqueda números	.85	-.61	.35	-.56	1.01	.35
Atención Receptiva	1.43	-1.36	.79	1.11	-2.60*	.89
SUCESIVO	9.14	-5.06**	2.92	-.95	.17	.06
Serie de palabras	1.29	-2.71*	1.56	.94	-3.07**	1.05
Repetición Frases	1.86	-2.93*	1.69	.39	-.90	.31
Velocidad Habla	1.28	-3.57*	2.06	.72	-2.17*	.75

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

Discusión

Este trabajo planteó como objetivo analizar la eficacia de la adaptación del Hipertexto 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 el grupo utilizado, 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 sólo 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 Hipertexto, 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 del grupo, el cual, convendría aumentarlo 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, actitud del alumnado, niveles o 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.

Referencias

- Álvarez, L., y González-Castro, P. (2012). *EPI.com programa de refuerzo para estimular el pensamiento y la inteligencia*. Madrid: EOS.
- 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., 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.
- 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
- Bartl-Pokorny, K. D., Pokorny, F., Boelte, S., Langmann, A., Falck-Ytter, T., Wolin, T., ... & Marschik, P. B. (2013). Eye tracking in basic research and clinical practice. *Klinische Neuropsychologie*, 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
- Berget, G., y Sandnes, F. E. (2015). *The effect of dyslexia on searching visual and textual content: Are icons really useful?* 9th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction (UAHCI) held as part of 17th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI). Los Angeles, CA. AUG 02-07, 2015
- 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.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- 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
- 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
- Gallego, C. (2006). *Los prerrequisitos lectores*. Comunicación presentada en el Congreso Internacional de Lectoescritura, México.
- 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.
- Iglesias, E., y Ruiz, G. (1992). Aplicaciones de los hipertextos en educación. *Anuales de Pedagogía*, 10, 127-150.
- 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
- 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*. TIMSS and PIRLS International Study Center, Boston College, Chestnut Hill, MA
- Mayer, R. E. (2008). *Learning and instruction (2nd ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Nelson, T. H. (1988). Managing immense storage: Project xanadu provides a model for the possible future of mass storage. *Byte*, 13(1), 225-238.
- 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
- Rodríguez, C., van den Boerb, 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). Bateria de inicio a la lectura (BIL 3-6): Diseño y características psicométricas. *Bordón* 62(2), 137-160
- 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.
- 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
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos básicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.
- 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
Wise, N., D'Angelo, N., y Chen, X.
(2016). A school-based phono-
logical awareness intervention

for struggling readers in early
French immersion. *Reading and
Writing*, 29(2), 183-205. doi:
10.1007/s11145-015-9585-9

Marisol Cueli. Profesora Ayudante Doctor en el Departamento de Psicología, Universidad de Oviedo. 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, Universidad de Oviedo. Su producción científica se centra en las dificultades del aprendizaje, TDAH y altas capacidades.

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

Estefanía Fernández-Vázquez. Maestra de Educación Infantil con Máster en Dificultades de Aprendizaje y Procesos Cognitivos por la Universidad de Vigo.

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

Correspondencia. Marisol Cueli. Universidad de Oviedo. Departamento de Psicología. Plaza Feijoo s/n, 33003. Oviedo, España. Teléfono: +34-985103255; Fax: +34-985104144. E-mail: cuelimarisol@uniovi.es

Agradecimientos. Este trabajo ha sido financiado con la ayuda de un Proyecto regional de referencia FC/15/GRUPIN14/05.

Fecha de recepción: 6/7/2016

Fecha de revisión: 12/10/2016

Fecha de aceptación: 14/10/2016