

Estudio sobre la intervención con Software educativo en un caso de TDAH.

(Study on Educational software intervention in a ADHD case)

Manuela Raposo-Rivas

Universidad de Vigo

Ana Belén Salgado-Rodríguez

Universidad de Vigo

Páginas 121-138

ISSN (impreso): 1889-4208

Fecha recepción: 13-03-2015

Fecha aceptación: 27-05-2015

Resumen.

El objetivo del estudio es determinar si el uso de software educativo puede potenciar la memoria operativa, la atención, la planificación y el control inhibitorio en una niña de nueve años diagnosticada recientemente con TDAH. Utilizando un diseño de investigación colaborativa se realiza un estudio de tipo cuasiexperimental basado en un estudio de caso único. Junto con el software, se utilizan como instrumentos de investigación un anecdotario, test estandarizados y notas académicas. Los resultados muestran una mejora en las puntuaciones del postest, fundamentalmente en los niveles de atención y memoria operativa, junto a la disminución de verbalizaciones y conductas inadecuadas.

Palabras clave: Software educativo, Trastorno por Déficit de Atención-Hiperactividad (TDAH), investigación caso único, MeMotiva.

Abstract.

The aim of the study is to determine whether the use of educational software can enhance working memory, attention, planning and inhibitory control in a girl nine years old, recently diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). From a collaborative research design is made a quasiexperimental study based on a single-case study. Next to a collection of anecdotes, academic grades and records of reports issued by the software are used four different types of standardized tests as research tools. The results show an overall improvement in scores on the post-test, primarily in the levels of attention and working memory. At the same time, is found verbalizations and inappropriate behavior decrease in the person.

Key words: Educational software, attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), single-case study, MeMotiva.

1. A modo de introducción: el Trastorno por Déficit de Atención-Hiperactividad

Entendemos el TDAH como un trastorno que se inicia en la Infancia y se caracteriza por las dificultades para mantener la atención, hiperactividad o exceso de movimiento y la impulsividad o dificultades en el control de los impulsos (Moreno, Álvarez y Lobato, 2010) sin que se tenga certeza clara de sus causas (Mena et al., 2006), siendo más frecuente en varones que en hembras, con una proporción de cuatro niños por cada niña (Herranz y Argumosa, 2000).

Actualmente, hay tendencia a considerar las *funciones ejecutivas*¹ y el *control inhibitorio* como dos aspectos clave a trabajar para que el pronóstico del sujeto diagnosticado con TDAH mejore. Simultáneamente, un niño diagnosticado con TDAH puede presentar otras dificultades-comorbilidades, fundamentalmente problemas de aprendizaje, tics y trastornos de la conducta, incluyendo el trastorno disocial (Puente et al., 2006).

Seguendo a Papazian, Alfonso y Luzondo (2006) las *funciones ejecutivas* son los procesos mentales mediante los cuales resolvemos deliberadamente problemas internos y externos de una forma eficaz y aceptable para la persona y la sociedad. A fin de solucionar estos problemas, las funciones ejecutivas inhiben otros problemas internos y externos irrelevantes junto con la influencia de las emociones y de las motivaciones, y ponen en estado de alerta máxima el sistema de atención selectivo y sostenido antes, durante y después de tomar una acción. De todas las funciones ejecutivas este estudio se centra en la planificación, la memoria operativa y la atención. Se entiende la *planificación* como un proceso mental con el cual el individuo "... determina, selecciona, aplica y evalúa posibles soluciones a los problemas; proporciona la manera de resolver problemas para los cuales no hay un método o solución inmediatamente aparente. Se aplica tanto a tareas complejas como sencillas y debe englobar procesos atencionales, simultáneos y sucesivos". (Deaño, 2005: 13-14). La planificación permite al sujeto formar planes de acción, llevarlos a cabo, verificar la eficacia de la solución y modificar el proceso según sea necesario.

Autores como Baddeley (1986), Just y Carpenter (1992), Ericsson y Kintsch (1995), consideran la *memoria de trabajo u operativa* como un mecanismo de capacidad limitada implicado en el procesamiento y retención temporal de información simultáneamente, como paso previo a la representación de ésta en la memoria a largo plazo, permitiendo relacionar informaciones temporales separadas.

Los problemas para mantener la *atención* son, según Barkley (1997), el resultado de una hipoactividad del sistema de inhibición conductual, especialmente por un pobre control de la interferencia. Los sujetos con TDAH tienen dificultades para sostener la atención en tareas o en el desarrollo de actividades lúdicas; no parecen escuchar cuando se les dirige la palabra; se distraen con facilidad; suelen dejar lo que están haciendo para atender a ruidos o hechos triviales; les cuesta seguir instrucciones u

¹ Sirva como ejemplo el monográfico "Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDAH): prevalencia y evaluación de las funciones ejecutivas" de la revista *European Journal of Education and Psychology*, vol.5 n1 (2012).

órdenes; no finalizan sus trabajos; son muy olvidadizos con sus ocupaciones cotidianas; cambian continuamente el foco de atención y pierden con frecuencia los elementos necesarios para sus tareas o actividades.

Además de estas funciones ejecutivas, es importante destacar el papel del *control inhibitorio* en el tratamiento del TDAH, ya que basándonos en Barkley (1997) el déficit en la inhibición de la conducta conlleva dificultades en las siguientes funciones neuropsicológicas: memoria de trabajo no verbal, memoria de trabajo verbal, reconstitución, autorregulación del afecto, de la motivación y de la activación.

2. Las TIC como apoyo a la Diversidad y a sujetos con TDAH.

El actual desarrollo de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) está provocando un cambio trascendental en todos los ámbitos de la sociedad a una velocidad desenfrenada. Así se produce variabilidad en la forma de comunicarse, de organizarse, de trabajar, de divertirse, de buscar información, de relacionarse,... y por ende, en la educación. El cambio que es necesario al integrar las TIC en educación ha de ser en beneficio de las necesidades individuales del educando, para ofrecer una metodología flexible en consonancia con las características del alumnado y con las posibles necesidades específicas de apoyo educativo.

Una de las principales ventajas de los recursos tecnológicos es que pueden responder a la diversidad porque tienen la capacidad de adaptarse a las demandas de cada persona reduciendo las diferencias, al facilitar el acceso al currículo o a la comunicación interpersonal a quienes más dificultades tienen para hacerlo. Al mismo tiempo, son un instrumento privilegiado para promover la igualdad de oportunidades entre quienes tienen dificultades de aprendizaje o sufren situaciones de discapacidad o desventaja.

Ayudas técnicas, Tecnología asistida, Tecnología de apoyo, Tecnología de rehabilitación, Tecnologías de ayuda o Tecnología de apoyo a la diversidad (TAD) son un repertorio de los términos más utilizados para designar el campo de actuación de la atención tecnológica a las personas con NEAE con el fin de favorecer su inserción en la Sociedad de la Información (Doval, 2011). El término TAD hace referencia a "...cualquier artículo, equipo global o parcial, o cualquier sistema adquirido comercialmente o adaptado a una persona, que se usa para aumentar o mejorar capacidades funcionales de individuos con discapacidades, o modificar o instaurar conductas" (Cook y Hussey en Doval, 2011: 46). Esta definición hace énfasis en las capacidades funcionales de individuos con algún tipo de limitación, más que en la deficiencia.

Basándonos en las aportaciones realizadas por la *Web Accessibility Initiative* (WAI, 1994), Cabero, Barroso y Fernández (2000), Escoin (2001), Groba, et al. (2009), RETADIS (2009), Doval (2011) se pueden clasificar las tecnologías de apoyo a la diversidad en tres tipos: sin ordenador, basada en hardware y basada en software. Detallamos ejemplos de ésta última por estar directamente relacionada con el objeto de estudio (ver tabla I).

TABLA I. TAD basada en software

- Emulador de teclado y ratón en la pantalla.
- Recursos integrados en el sistema: bloqueadores de tecla; eliminación del efecto de repetición; programadores de aceptación de tecla; sustituir el ratón por el teclado numérico; enlentecer el ratón; magnificar la pantalla; mostrar avisos visuales cuando se oiga un sonido; configuración de pantalla (tipo y tamaño de letra, color de ventanas, fondos, alto contraste, etc.)
- Software para la comunicación y lenguaje con el fin de elaborar paneles de comunicación: *BoardMaker*, *Plaphoons*, *Escribir con Símbolos 2000*, *Communicate In Print*, *SpeakingDynamically Pro*, *SICLA*.
- Comunicadores electrónicos portátiles, por batería: BigMac. Minspeak: sistema pictográfico de comunicación aumentativa. O comunicadores como Chatbox, AlphaTalker, Delta Talker.
- Comunicación aumentativa: ETRAN
- Sistemas de reconocimiento de voz: *DragonNaturallySpeaking*, *ViaVoice*.
- Programas que incorporan subtítulos o interpretación en lengua de signos.
- Navegadores que permiten opciones de adaptación: *Firefox*, *Opera* o *Internet Explorer*.
- Accesibilidad de la Web: *Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI)* del *Consortio World Wide Web (W3C)*
- Procesador de textos adaptado (tipo de letra, espacio entre líneas...)
- Línea Braille
- Lectores y magnificadores de pantalla: para Windows es *JAWS*, para LINUX puede ser *Gnucopernicus* y *ORCA*.
- Visualizadores de habla o fonéticos: *Speechviewer*, *SAS* (Sistema de Análisis y de sonidos), *Metavox*, *DI* (Programa de iniciación en la lectura labial), colección de programas de libre uso de *Jordi Lagares* (<http://www.xtec.cat/~jlagares/>).
- Programas interactivos-educativos, por ejemplo, *ALE* (ayuda a la lectoescritura), *Fondo Lector*, *Internet en la Escuela* e *Internet en el Aula* (CNICE).
- Web 2.0: Weblog o cuadernos de bitácoras, webquest, wikis, CMS (Gestores de contenidos), cazatesoros, escritorios virtuales. *Edline*, *myExperiment* y *TavernaWorkbench*.
- Herramientas lingüísticas: herramientas generalmente gratuitas, que pueden acompañar los procesos de aprendizaje de la lengua en el alumnado: diccionarios en línea, vocabulario gráfico, buscadores de rimas, buscadores de sinónimos y antónimos, conjugadores de verbos, verificadores ortográficos, analizadores morfológicos y sintácticos (<http://www.lenguaje.com/herramientas/herramientas.php>).
- Diccionario visual de signos (<http://www.manosquehablan.com.ar/diccionario/>).
- Plataformas de ejercicios o entornos abiertos: *Clic* (http://clic.xtec.cat/db/listact_es.jsp), *JClic*, *Hotpotatoes*, *EdiLim* (<http://www.educalim.com/>), *Genmagic* (<http://www.genmagic.net/educa>), *Ardora* (<http://www.webardora.net/>), *Fácil* (http://www.xtec.cat/~jfonoll/facil/index_esp.htm)...

- Software específico: MeMotiva, In-TIC (www.proyectosfundacionorange.es/intic/), Clicker6 (<http://www.cricksoft.com/support/clicker6.aspx>), DiTres (<http://www.rehasoft.com/dislexia/ditres/>).
- ...

Fuente: elaboración propia

Precisamente en los dos últimos tipos de programa referidos a plataformas de ejercicios o entornos abiertos y a software específico centramos nuestro estudio, en concreto en la aplicación general Edilim y en la específica Memotiva.

Con respecto a la primera, es una herramienta de autor gratuita con la que se pueden crear libros interactivos multimedia² (LIM) para trabajar diferentes aspectos cognitivos con el alumnado. Se pueden elaborar hasta 42 ejercicios diferentes: sopas de letras, arrastrar textos o imágenes, buscar parejas, esquemas, crucigramas-pirámides, operaciones matemáticas,..., tareas que pueden contener, imágenes, textos y vídeos. En nuestro caso, creamos actividades para intervenir con la niña encaminadas a favorecer la planificación y el control inhibitorio. Las principales ventajas desde un punto de vista educativo de un libro multimedia, según se indica en la web, son que: es un entorno agradable, de fácil uso para los alumnos y el profesorado, se crean actividades de forma sencilla y atractiva, con posibilidad de control de progresos y evaluación de los ejercicios, no precisa de mucha preparación técnica, sirve para utilizar con ordenadores, agendas personales y Pizarras Digitales Interactivas. Además, la web de la herramienta ofrece un repositorio de actividades creadas con este programa y clasificadas por áreas de conocimiento o por etapa educativa.

En relación a *MeMotiva* -Memoria operativa y atención-, se trata de una herramienta diseñada específicamente para sujetos con TDAH en colaboración con el instituto de Pedagogía y Educación Especial de Suecia adaptada al castellano y al catalán por la empresa Rehasoft (Accesibilidad Rehasoft, 2011). Está pensada para reforzar la memoria operativa, la atención y la concentración en niños/as a partir de los 9 años que presentan TDAH y problemas de atención, a través de un trabajo continuado de 25 sesiones. Este programa incluye ejercicios visoespaciales y visoauditivos con tres grados de dificultad en los ejercicios que se ajustan de modo automático a la capacidad demostrada. Incluye un sistema de recompensas para motivarlos y estimularlos durante el tiempo que dura la realización de estos ejercicios. Está diseñado de forma que tanto el profesorado, como las familias y los propios niños/as puedan gestionarlo. Presenta tres versiones:

- *MeMotiva Junior*, destinado a mejorar la velocidad lectora, el razonamiento, la concentración, la atención y la memoria de trabajo en niños/as de entre 5 y 10 años.
- *MeMotiva Senior*, dirigido a mejorar la velocidad lectora, el razonamiento, la concentración, la atención y la memoria de trabajo en adolescentes y adultos.
- *MeMotiva Flex*, entrena la memoria operativa en personas con problemas de atención y concentración.

² Más información en <http://www.educalim.com/edilim.htm>

En un primer momento, el sujeto debe realizar una prueba de nivel para determinar en qué punto del programa tiene que comenzar su tarea, se crea su perfil con un nombre y una contraseña individual, así tras la sesión diaria se obtiene un informe personal. El entrenamiento individual diario también elabora informes semanales con gráficas que se clasifican por promedio de puntos al día o por máximo de objetos diarios. El software se acompaña de una *libreta de entrenamiento* para facilitar un seguimiento de las veinticinco sesiones, tanto para el tutor/a que supervisa el programa como para el niño/a. En ella se escribe lo mejor y lo peor de cada sesión, además de una valoración semanal cada cinco sesiones y una final de todas ellas. Posteriormente, se deciden los premios-recompensas ordenados de mayor a menor grado de sencillez, que conseguirá el sujeto después de realizar el entrenamiento en cada una de las cinco semanas. En el cuaderno de anotación se registra también una parte muy importante del entrenamiento: la opinión del sujeto que realiza el programa y una comparación con posibles intervenciones futuras. La utilización de MeMotiva en los niños/as diagnosticados de TDAH, según opinión De Marco (2010) les ayuda en:

- La disminución de la impulsividad, ya que ha de seguir unas instrucciones claras (técnica conductual).
- El aumento de la atención, tanto focalizada como sostenida.
- El aumento creciente de la capacidad de la memoria operativa.
- La mejora en la comprensión de textos.
- La mejora de las tareas cognitivas elementales como: escritura, lectura, cálculo, vocabulario, capacidad organizativa y de planificación.

La selección de estos dos tipos de software responde a las recomendaciones realizadas por González y Oliver (2002), Martínez Segura (2007) a la hora de seleccionar programas informáticos educativos para trabajar el déficit de atención, entre otros: que sea motivador, con actividades lúdicas, sin excesivas animaciones, grado de dificultad asequible al aprendizaje del sujeto, agenda de deberes, verbalizaciones guiadas y autoevaluación reforzada.

2.1. Algunos estudios precedentes.

Son pocas las investigaciones específicas que relacionan las TIC con el TDAH. De ellas, destacamos las realizadas por Diéguez (2008), Álvarez Higueta (2009), Paiva, Saona y Perna (2009), Lozano, Ballesta y Alcaraz (2011) y Salgado (2011) por su relación con el estudio desarrollado.

Diéguez (2008) diseña y aplica un programa de intervención educativa para un alumno/a con Trastorno Generalizado del Desarrollo, evalúa los resultados de su aplicación mediante una metodología cuantitativa pretest-postest y otra de carácter cualitativo. Entre los recursos utilizados priman los informáticos: ¡A signar, Aprende con Pepo, Caza cosas, Logopedia asistida por ordenador, Poliglotón.... Los datos hallados en comportamientos estereotípicos, comunicación e interacción social muestran mejoras sensibles como consecuencia de la aplicación del programa, especialmente en los niveles de comunicación receptivo-expresiva.

Por su parte, Álvarez Higueta (2009) trabaja la escritura de textos narrativos mediada por un programa de reconocimiento de voz y un procesador de textos en

niños con TDAH. Concluye que el uso de las TIC permite que los estudiantes con este tipo de trastorno, desarrollen ciertas habilidades en la narración de cuentos que, permanentemente, se ve afectada por las dificultades que poseen para planear, traducir sus ideas y corregir, esto, debido a los déficits que presentan en el funcionamiento ejecutivo: dificultad para inhibir conductas, para mantener información en la memoria de trabajo, anticipar consecuencias, planificar acciones y evitar reaccionar a distracciones.

Paiva, Saona y Perna (2009) compararon el desempeño en una batería computarizada (el MCC-94 -Monitoreo Cognitivo Computarizado), para la valoración de la atención y las funciones ejecutivas en un grupo de niños con TDAH y un grupo control. Concluyen que dicha herramienta diagnóstica aporta datos significativos para la discriminación entre sujetos que poseen alteraciones atencionales y dificultades en las funciones ejecutivas con sujetos que no muestran dichas dificultades.

Dos años más tarde, Lozano, Ballesta y Alcaraz (2011) dan a conocer las ventajas y los beneficios de la incorporación de medios tecnológicos en un programa pedagógico para la enseñanza de competencias emocionales y sociales con alumnado con trastornos de espectro autista (TEA) de educación primaria y educación secundaria. Los resultados obtenidos confirman que la incorporación de software educativo a la enseñanza de competencias emocionales y sociales supone un apoyo para el colectivo estudiado; el software educativo puede adaptarse a distintos contextos y con sujetos con TEA de características muy heterogéneas. Asimismo, el material informático utilizado, además de ser motivador, facilita la interacción, el trabajo cooperativo y el apoyo entre iguales en la medida que se ha propiciado el trabajo en pareja, donde cada alumno/a debía respetar el ritmo del otro y ayudarlo ante dificultades surgidas.

Finalmente, Salgado (2011) inicia una línea de investigación que se centra en la utilización de software educativo específico y general de creación de ejercicios interactivos para trabajar la memoria operativa en niñas en edad escolar diagnosticadas con TDAH. La atención a este colectivo se debe a que fue poco estudiado hasta el momento, ya que los síntomas que presentan, según Rodríguez Pérez et al. (2009) son escasamente visuales con respecto a los niños en el mismo rango de edad (6-12 años).

3. Diseño y desarrollo de la investigación.

Partimos de un diseño de investigación colaborativa entre docentes universitarios y no universitarios a lo largo de un curso académico, para desarrollar una investigación de tipo cuasiexperimental basado en un estudio de caso único que, siguiendo a Hernández et al. (2010) analiza profundamente una unidad para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar alguna teoría.

El **objetivo** principal consiste en analizar y valorar los *resultados en atención, memoria operativa, planificación y control inhibitorio interviniendo con software educativo específico, en un caso de TDAH, y constatar si hay mejora del rendimiento escolar*. Dicho objetivo se concreta en los siguientes objetivos específicos, respondiendo en este trabajo a los dos primeros:

- a) Averiguar y experimentar los resultados de intervenir con el software MeMotiva en la atención, la memoria operativa, la planificación y el control inhibitorio en un caso con TDAH.
- b) Averiguar y experimentar los resultados de intervenir con un ejercicio LIM en la atención, la memoria operativa, la planificación y el control inhibitorio en un caso con TDAH.
- c) Favorecer el rendimiento escolar a través de la mejora en la atención, la memoria operativa, la planificación y el control inhibitorio.

Dos de las cuestiones que orientan la investigación y a las que damos respuesta en este trabajo, son:

1. ¿A través del software específico MeMotiva se potencia la atención, la memoria operativa, la planificación y el control inhibitorio en niñas de nueve años con TDAH?
2. ¿Las actividades específicas elaboradas con LIM son potenciadoras de la atención, la memoria operativa, la planificación y el control inhibitorio en niñas de nueve años con TDAH?

En el estudio participó un sujeto con reciente diagnóstico por parte de un gabinete psicopedagógico con Trastorno por déficit de atención/hiperactividad. Por tanto, la muestra fue seleccionada intencionalmente en base a que tuviera un diagnóstico reciente confirmado y actualizado, que estuviera escolarizada en un centro educativo de fácil acceso para la investigación, mayor de siete años y de sexo femenino.

Hablamos de un muestreo no probabilístico realizado de forma intencional u opinática, seleccionando la muestra según las propias preferencias, conocimiento de los investigadores o facilidad de acceso a ella; este tipo de muestreo fue elegido por dos aspectos a destacar: preferencia para la investigación y pocos estudios con dicho muestreo, como concluyen Mayorga y Ruiz (2002) junto con Mateos (2004).

3.1. Instrumentos de investigación.

Los instrumentos de medida utilizados como protocolo de evaluación para obtener puntuaciones del sujeto en las funciones ejecutivas estudiadas fueron los siguientes test estandarizados:

- CARAS- Test de percepción de diferencias (Thurstone & Yela, 1995): atención. Su propósito es apreciar la rapidez para recibir detalles y discriminar objetos, esto es, la capacidad del sujeto para detectar semejanzas y diferencias. La finalidad del test es la evaluación de la aptitud para percibir, rápida y correctamente, semejanzas y diferencias y patrones estimulantes parcialmente ordenados. Evaluación de las aptitudes perceptivas y de atención.
- WISC-IV (Wechsler, 2005): atención y memoria operativa. Esta prueba proporciona la evaluación completa de la capacidad intelectual general de los niños/as y sobre su funcionamiento en las principales áreas específicas de la inteligencia (Comprensión verbal, Razonamiento perceptivo, Memoria de trabajo y Velocidad de procesamiento). La Escala se compone de 15 tests, 10 principales y 5 optativos. Además contiene 5 pruebas de nueva creación (Animales, Adivinanzas, Matrices, Conceptos y Letras y Números).

- DN-CAS (Deaño, 2007): atención y planificación. Con él se realiza la evaluación de los niveles del funcionamiento cognitivo junto con las fortalezas y debilidades de los procesos cognitivos PASS, así como las relaciones entre las puntuaciones de los procesos PASS y el logro académico. Se utiliza también para la evaluación del funcionamiento cognitivo de sujetos con necesidades específicas de apoyo educativo y el diseño de sistemas de intervención educativa y/o terapéutica basados en los procesos PASS.
- MFF-20- Test de emparejamiento de figuras conocidas-20 (Buela et al., 2005): control inhibitorio. Se evalúa el estilo cognitivo Reflexividad-Impulsividad en pruebas de tipo emparejamiento perceptivo.

La sesión de aplicación se llevó a cabo durante dos semanas en sesiones de una hora u hora y media, dependiendo del instrumento evaluador a utilizar. Estos instrumentos se complementaron con la información obtenida a través de:

- Notas académicas, controles, pruebas del aula ordinaria: rendimiento escolar.
- Anecdotalario, utilizado para recoger información referente al control inhibitorio, una vez obtenidos los datos anteriores y realizada la intervención.
- Informes de resultados emitidos por los programas informáticos empleados.

La recogida de datos comienza con la aplicación de las pruebas estandarizadas (pre-test) y la anotación de las calificaciones académicas previa a la intervención experimental con el software. Posteriormente se lleva a cabo la intervención durante 25 sesiones (número recomendado por el software MeMotiva), a lo largo de 5 semanas en horario lectivo de lunes a viernes dentro del aula de apoyo a cargo de la profesora de PT-AL del centro educativo. En esta fase se recogen datos a través del anecdotalario y de los informes de errores cometidos por el sujeto que realiza las actividades, tanto con MeMotiva como con LIM. Tras estas sesiones, se vuelven a aplicar las mismas pruebas estandarizadas (post-test).

El análisis de datos y resultados es realizado de forma cuantitativa mediante análisis descriptivos y técnicas visuales o representaciones gráficas con el programa SPSS para Windows y de forma cualitativa a través del análisis del contenido (Bardin, 1986; Miles y Huberman, 1994) del anecdotalario y de los informes generados por las aplicaciones.

4. Resultados y discusión.

Seguidamente se muestran los datos obtenidos en los subtest de cada una de las pruebas estandarizadas utilizadas, antes (pre-test) y después (post-test) de la intervención con el software estudiado.

TABLA II. Resultados obtenidos de la prueba WISC-IV.

TEST	PRE-TEST	POST-TEST	Variación pre-post	PUNTUACIÓN ESCALAR
Cubos – CC	4	6	+ 2	Mínima: 1 Máxima: 19
Semejanzas – S	12	12	=	
Dígitos – D	13	15	+ 2	
Conceptos – Co	10	11	+ 1	
Claves – Cl	15	17	+ 2	

Vocabulario – V	9	10	+ 1	
Letras y números – LN	13	15	+ 2	
Matrices – M	13	15	+ 2	
Comprensión – C	16	16	=	
Búsqueda de símbolos – BS	8	8	=	
Comprensión verbal (CV) S + V + C	37	38	+ 1	Mínima: 1 Máxima: 57
Razonamiento perceptivo (RP) CC + Co + M	27	32	+ 5	
Memoria de trabajo (MT) D + LN	26	30	+ 4	Mínima: 1 Máxima: 38
Velocidad de procesamiento (VP) CI + BS	23	25	+ 2	
CI Total CC + S + D + Co + CI + V + LN + M + C + BS	113	125	+ 22	Máxima: 190

Fuente: elaboración propia

Podemos observar una diferencia de puntuación entre ambas aplicaciones, excepto en Semejanzas, Comprensión y Búsqueda de Símbolos que se mantiene la misma. Mayoritariamente, se trata de un incremento suave (uno o dos puntos por encima). El mejor resultado se corresponde con Razonamiento (+5 puntos) y Memoria de Trabajo (+4 puntos). Globalmente se produce un incremento de 22 puntos.

TABLA III. Resultados obtenidos de la prueba MFF-20

Centil	PRE-TEST	POST-TEST	Variación pre-post	Puntuación Centil
Impulsividad	50	50	=	Mínima: 1 Máxima: 85
Ineficiencia	11	10	-1	

Fuente: elaboración propia

La diferencia de puntuaciones entre el pre y post de la prueba MFF-20 no es muy importante, desciende un punto la ineficiencia, lo que se interpreta como un valor positivo, y no hay variación en cuanto a la impulsividad.

TABLA IV. Resultados obtenidos de la prueba CARAS.

	PRE-TEST	POST-TEST	Variación pre-post	Puntuación Directa (9 años)
Atención	26	38	+ 12	Mínima: 4

				Máxima: 58
--	--	--	--	------------

Fuente: elaboración propia

En el test de percepción de diferencia se constata una variación positiva de la puntuación entre las dos aplicaciones, superando ampliamente la puntuación media en el post-test.

TABLA V. Resultados obtenidos de la prueba D. N: CAS DAS –NAGLIERI.

Subtest del CAS	PRE-TEST	POST-TEST	Variación pre-post	PUNTUACIÓN ESCALAR
Emparejamiento de Números	9	10	+ 1	Mínima: 1 Máxima: 19
Planificación de Códigos	19	19	=	
Planificación de Conexiones	8	9	+ 1	
Planificación	36	38	+ 2	Mínima: 1 Máxima: 57
Matrices no Verbales	13	16	+ 3	Mínima: 1 Máxima: 19
Relaciones Espacio-Verbales	13	17	+ 4	
Memoria de Figuras	8	10	+ 2	
Procesamiento Simultáneo	34	43	+ 9	Mínima: 1 Máxima: 57
Atención Expresiva	13	15	+ 2	Mínima: 1 Máxima: 19
Búsqueda de Números	9	11	+ 2	
Atención Receptiva	10	14	+ 4	
Atención	32	40	+ 8	Mínima: 1 Máxima: 57
Series de Palabras	7	9	+ 2	Mínima: 1 Máxima: 19
Repetición de Frases	6	10	+ 4	
Preguntas sobre Frases	6	8	+ 2	
Procesamiento Sucesivo	19	27	+ 8	Mínima: 1 Máxima: 57
Escala completa	121	148	+ 27	Máxima: 190

Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos de la prueba D.N: CAS DAS –NAGLIERI, muestran también un incremento mayoritario en las puntuaciones, destacando en el Procesamiento Simultáneo (+ 9 puntos) y en el Procesamiento Sucesivo junto con la atención (+8 puntos), produciéndose un incremento total de 27 puntos.

A modo de síntesis, seguidamente se presentan los resultados obtenidos antes y después de la intervención en base a las variables objeto de estudio.

TABLA VI. Variación de puntuaciones en las variables objeto de estudio

VARIABLES – Subtest utilizado (Prueba)	Pre-intervención	Post-intervención	Variación pre - post	
Atención	Dígitos (WISC-IV)	13	15	+2
	Claves (WISC-IV)	15	17	+2
	Atención (CARAS)	26	38	+12
	Atención Expresiva (CAS)	13	15	+2
	Búsqueda de Números (CAS)	9	11	+2
	Atención receptiva (CAS)	10	14	+4
	Atención (CAS)	32	40	+8
Memoria operativa	Dígitos (WISC-IV)	13	15	+2
	Letras y números (WISC-IV)	13	15	+2
	Memoria de Trabajo (WISC-IV)	26	30	+4
Planificación	Emparejamiento de Números (CAS)	9	10	+1
	Planificación de Códigos (CAS)	19	19	=
	Planificación de Conexiones (CAS)	8	9	+1
	Planificación (CAS)	36	38	+2
Control inhibitorio	Impulsividad (MFF-20)	50	50	=
	Ineficiencia (MFF-20)	11	10	-1

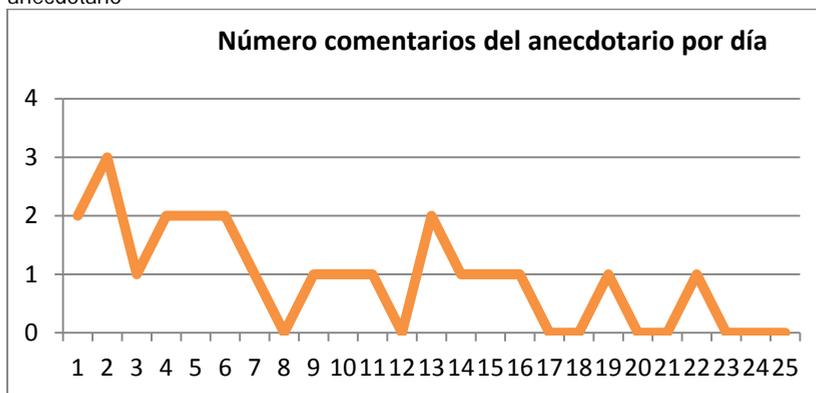
Fuente: Salgado y Raposo (2012)

Se puede apreciar que los datos referentes a la variable *atención* muestran una mejora en dicho proceso cognitivo tras la intervención. La puntuación aumentó en todas las categorías medidas con las pruebas estandarizadas WISC IV, DN: CAS y CARAS referentes a dicha variable, siendo esta última aquella en la que presenta mayor incremento de puntuación (12 puntos de diferencia).

La puntuación en *memoria de trabajo* en la escala WISC-IV, se obtiene a partir de dos sub-pruebas denominadas *Dígitos* y *Letras y Números*. El sujeto en el pre-test alcanzó en ambas apartados una puntuación categorizada como alta (D=13, LN=13), aun así, tras la intervención se observan modificaciones positivas. Siguiendo las tablas de baremación del WISC-IV, estaríamos ante una variación del 86 al 97%,

antes y después de la intervención, traducido a percentiles, respectivamente, por lo que, podríamos catalogar al sujeto dentro de un nivel alto en esta función ejecutiva. Los resultados obtenidos por el sujeto en cada una de las sub-pruebas relacionadas con la *planificación* muestran una leve mejoría entre el antes y el después de la intervención. Según los valores de la escala Planificación se categoriza como media-alta antes y después de la intervención (puntuación estándar CAS: pre-test 112, post-test 117), ya que según Tabla C.1 del Manual de Interpretación del CAS dicha categoría se corresponde con el intervalo 110-119 de las Puntuaciones Estándar. En la variable *control inhibitorio* es importante recordar que a mayor impulsividad menor reflexividad, y a mayor ineficiencia menor eficacia, por lo que las puntuaciones obtenidas por la niña son favorables, puesto que la impulsividad (Centil=50 antes y después de la intervención) se encuentra en la media, y por la puntuación en ineficiencia (Pre-test= centil 11; Post-test= centil 10) se considera un sujeto *eficiente* en las dos pruebas llevadas a cabo con un espacio de tiempo de seis semanas. Por último, tras la observación de las anotaciones del *anecdotario*, realizado por la tutora del curso académico del sujeto y teniendo en cuenta que los niños/as con TDAH exhiben comportamientos inadecuados a la tarea a realizar y manifiestan verbalizaciones fuera de lugar (González Acosta, 2006) el sujeto disminuyó las verbalizaciones y las conductas inadecuadas dentro del grupo-aula en el cual se encuentra escolarizado. Esto se hace visible por las mínimas observaciones que con el tiempo va escribiendo la tutora de aula sobre la conducta inapropiada de la niña en relación a sus iguales o al profesor (ver gráfica I).

GRÁFICA I. Número de anotaciones por día escritas por el profesorado en el anecdotario



Fuente: elaboración propia

Además, en cuando al contenido de las anotaciones, percibimos que aquellas relacionadas con la *falta de atención en el aula, postura incorrecta en la silla o ruidos molestos* fueron desapareciendo para dar paso a la *falta de material escolar*, previsiblemente por no preparar la mochila con antelación y fijarse en el horario del día siguiente. En este último caso, podríamos estar hablando de falta de hábitos dentro del ambiente familiar, o de un bajo seguimiento de esta actividad por parte de la familia.

También se constatan que el sujeto mostró gran interés y alegría cada vez que realizaba una sesión de intervención con las aplicaciones escogidas, así son habituales los siguientes comentarios: *¡qué bien!*, *¡me encanta!*, *¿no puedo jugar en casa con esto?*

5. Conclusiones.

Gracias a los avances tecnológicos, en la actualidad podemos encontrar software de fácil uso para utilizar en el refuerzo a los niños/as de forma individualizada dentro del aula regular o en el aula de apoyo tutorizado por el especialista. El material informático suele ser motivador para el alumnado en general y particularmente para aquel que presenta necesidades específicas de apoyo educativo, ya que fundamentalmente, facilita la interacción y respeta su ritmo de aprendizaje, por lo que estamos ante un recurso didáctico con grandes potencialidades para el aula.

El objetivo de este trabajo fue *analizar y valorar los resultados obtenidos en atención, memoria operativa, planificación y control inhibitorio interviniendo con software educativo específico, en un caso de TDAH*, siendo parte de una investigación más amplia (Salgado, 2011). Los resultados mostrados en el apartado anterior muestran que el software MeMotiva y el LIM, realizado específicamente para el estudio, son instrumentos potenciadores de la memoria operativa, de la atención, de la planificación y del control inhibitorio (ver tablas II-VI).

En concordancia con los objetivos específicos, las hipótesis referidas al software MeMotiva y el LIM son confirmadas dado que las puntuaciones obtenidas en el post-test superan a las del pre-test. Estos datos apoyan la utilización de software educativo con niños que presentan necesidades específicas de apoyo educativo, aportando así una metodología más atractiva visualmente que las fichas tradicionales que el sujeto realizaba en el aula de apoyo o en su aula regular (Salgado y Raposo, 2012).

Las verbalizaciones de entusiasmo realizadas por parte de la niña y recogidas en el anecdotario sugieren la posibilidad de una nueva línea de investigación en la que se podría llevar a cabo algún tipo de actuación a la par, dentro del ambiente familiar, y observar si existen cambios significativos con ambas intervenciones.

Apoyándonos en los cambios favorables de la niña con TDAH, el software Memotiva nos parece un buen vehículo facilitador de algunas funciones ejecutivas (la atención, la concentración, la memoria operativa), así como para reforzar un hábito de trabajo que se puede llevar a cabo en casa con la supervisión de un adulto para tener un seguimiento del mismo, posibilidad que se puede dar puesto que la aplicación es de fácil uso.

Al mismo tiempo, la experiencia desarrollada utilizando el software Memotiva y Lim durante la intervención nos permite realizar dos tipos de recomendaciones importantes relativas a la especificidad de los programas y a las TIC en general. En relación con las primeras:

- A pesar de la valía de MeMotiva Senior, teniendo noticia de la existencia del programa MeMotiva Junior, creemos que hasta los 9 ó 10 años (ambos incluidos), es más recomendable éste último puesto que visualmente es más atractivo para los niños/as y así la atención sostenida durará un mayor tiempo.

- Se precisa de un ambiente tranquilo durante la intervención para evitar situaciones de despiste, por lo que se recomienda que las primeras sesiones (unas 5) sean de la misma forma en el aula de apoyo y las restantes realizarlas en el aula regular, pero con la utilización de auriculares para evitar la interrupción del resto del aula.

En relación con las TIC en general, teniendo en cuenta la actual ratio de un aula regular (25 alumnos/as) y la necesidad de dar respuesta a todas las necesidades específicas de apoyo educativo que se observen o estén ya diagnosticadas el trabajo de refuerzo realizado en las aulas de apoyo puede basarse en aplicaciones informáticas que facilitan la labor del docente a la vez que responden a las necesidades planteadas por el alumnado.

Asimismo, según interpretación de Salgado y Raposo (2012) debemos considerar también que podemos hallarnos ante un falso positivo de TDAH, con lo que los resultados no serían equiparables a una niña con dicho trastorno. Quizás sería bueno una revisión del protocolo del diagnóstico del TDAH utilizado actualmente (DSM-IV-TR, 2000) puesto que existen investigaciones (Morán, Navarro, Robles y Salesa, 2008) que afirman la presencia de falsos positivos de TDAH y por consiguiente, se podrían estar administrando una medicación no acorde a sus necesidades (Tubert, 2010).

Esta reflexión nos da pie a pensar que el software utilizado puede ser aplicable a niños/as no diagnosticados con ningún trastorno específico para potenciar la atención, la planificación y la memoria operativa. Y en el caso del MeMotiva escogiendo el nivel adecuado a las características individuales del sujeto.

Para concluir, una bondad importante de este estudio radica en la utilización de una muestra, en la actualidad, pobremente investigada (sexo femenino) en un tema que va adquiriendo mayor relevancia con el paso del tiempo y que ya se sitúa en una de las causas importantes de fracaso escolar de nuestro país: el TDAH. Se trata, además, de una investigación realizada a través de un estudio de caso único, diseño poco escogido (5%) en las investigaciones educativas referidas a dificultades de aprendizaje según Mateos (2004).

Tras una valoración global de los resultados obtenidos investigando sobre un trastorno común y poco estudiado en el sexo femenino, se abren nuevos interrogantes, entre otros, ¿qué pruebas son realmente válidas y fiables para un correcto diagnóstico del TDAH en niñas españolas?, ¿se obtendrían los mismos resultados con sujetos del sexo masculino?

Bibliografía.

- Accesibilidad Rehasoft. (2011). Memotiva. Recuperado de <http://www.rehasoft.com/tdah/memotiva/>
- Alcantud, F. (2000). *Nuevas Tecnologías, Viejas esperanzas*. En VVAA. *Nuevas Tecnologías, Viejas esperanzas: las nuevas tecnologías en el ámbito de la discapacidad y las necesidades educativas especiales*. Murcia: Consejería de Educación y Universidades.
- Álvarez Higueta, A.P. (2009). *Caracterización de la escritura de textos narrativos mediada por un programa de reconocimiento de voz y un procesador de textos en niños con trastorno por déficit de Atención con hiperactividad*, Colombia.

- Universidad de Antioquia: Facultad de Educación. Recuperado de <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/jspui/handle/10495/1254>
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. London: Oxford University Press.
- Bardin, L. (1986). *El análisis de contenido*. Madrid: Akal
- Barkley, R. A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford Press.
- Buela, G., Carretero, H., De los Santos, M. y Bermúdez, M. P. (2005). *MFF-20. Test de Emparejamiento de Figuras Conocidas 20. Adaptación española. 2º edición*. Madrid: TEA Ediciones.
- Cabero, J., Barroso, J., y Fernández Batanero, J. M. (2000). Medios y nuevas tecnologías para la integración escolar. *Revista de Educación*, 2, 253-265.
- Deaño, M. (2005). *D.N.: CAS Das Naglieri: Sistema de Evaluación Cognitiva. Manual Técnico* (Vol.3). Orense: Gersam.
- Deaño, M. (2007). *DN-CAS Das Naglieri. Sistema de Evaluación cognitiva*. Orense: Ediciones Gersam.
- De Marco, M. (2010). Programas informáticos para trastornos de lectoescritura, Dislexia y/o TDAH. En P.Arnaiz; Mª.D. Hurtado y F.J. Soto (Coords.) *25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo. Recuperado de <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/2010/docs/mmarco.pdf>
- Diéguez, N. (2008), *Trastorno del espectro autista. Programa de intervención educativa desde la perspectiva de la diversidad*. Recuperado de http://www.edu.xunta.es/web/sites/web/files/content_type/learningobject/2011/12/20/be4b02225225f7fdea062d963d3f4d75.pdf
- Doval, M. I. (2011). Tecnologías de apoyo a la diversidad en la escuela inclusiva. En M. Cebrián y M. J. Gallego. *Procesos educativos con tecnologías de la información en la sociedad del conocimiento*. (pp.45-57). Madrid: Pirámide.
- DSM-IV-TR. (2000). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*. Barcelona: Masson.
- Educalim. (2006). *LIM, Libros Interactivos Multimedia*. Recuperado de <http://www.educalim.com/cinico.htm>
- Ericsson, K. y Kintsch, W. (1995). Long-tem working memory. *Psychological Review*, 102 (21), 1-245.
- Escoín, J. (2001). *Tecnologías de la Información y alumnos con deficiencia motriz*. En VVAA, *Apoyos Digitales para repensar la Educación Especial*. Barcelona: Octaedro-EUB.
- Fernández Jaén, A. y Calleja, P. B. (2011). *Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad*. Recuperado de <http://www.educarm.es/portal/templates/portal/images/ficheros/etapasEducativas/secundaria/12/secciones/140/contenidos/2507/hiperactividad.pdf>
- Geurts, H. M., Verte, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H. y Sergeant, J. A. (2004). How specific are executive functioning deficits in attention deficit hyperactivity disorder and autism? *J. Child Psychol. Psychiatry*, 45, 836-854.
- González, E. (2006). *Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad en el Salón de Clases*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Filosofía. Departamento de Psicología Básica II.

- González Rus, G. y Oliver, R. (2002). La informática en el déficit de atención con hiperactividad. *Comunicación y Pedagogía*, nº 182, pp. 56-67.
- Groba, B., Nieto, L., Pereira, J., Pousada, T., Moreiras, A. y Mourellos, M. (2009). Proyecto In-TIC: integración de las personas con diversidad funcional en las tecnologías de la información y las comunicaciones. *Revista de Terapia Ocupacional de Galicia (TOG A Coruña)*. Vol. 6 Núm. 10 .
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Concepción o elección del diseño de investigación. En R. Hernández Sampieri, C. Fernández y P. Baptista. *Metodología de la Investigación*. 5ª edición. (pp. 118-169). México: McGraw-Hill.
- Herranz, J. L. y Argumosa, A. (2000). Neuropediatría: Trastorno con déficit de atención e hiperactividad. *Boletín de Pediatría*, 42, 88-92.
- Just, M., y Carpenter, P. (1992). A capacity theory of comprehension. *Psychological Review*, 99, 122 -149.
- Lozano, J., Ballesta, J. y Alcaraz, S. (2011). Software para enseñar emociones al alumnado con trastorno del espectro autista. *Revista científica de Educomunicación. Comunicar*, 36 (XVIII), 139-148.
- Mateos, F. (2004). La investigación en dificultades de aprendizaje en España. *Eúphoros*, 7, 191-210.
- Martínez-Segura, M.J. (2007). Utilización de las TIC en la respuesta educativa a las dificultades de aprendizaje atencionales. *Comunicación & Pedagogía*, nº 219. pp. 8-14.
- Mayorga, M. J. y Ruiz, V. (2002). Muestreros utilizados en investigación educativa en España. *RELIEVE*, 2 (8), 159-165.
- Mena, B., Nicolau, R., Salat, L., Tort, P. y Romero, B. (2006). *El alumno con TDAH. Guía práctica para educadores*. Fundació ADANA. Barcelona: Ediciones Mayo.
- Miles, M. B. y Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. California: Sage Publications.
- Morán, I., Navarro, F., Robles, F. y Salesa, A. (2008). Validez del diagnóstico clínico de trastorno por déficit de atención con hiperactividad en las derivaciones de pediatría a la consulta de psiquiatría infantil. *Atención Primaria*, 40 (1), 29-33.
- Moreno, A., Álvarez, M. y Lobato, D. (2010). *Trastorno por déficit de atención e hiperactividad en adultos y niños*. Interpsiquis 2010. 11º Congreso Virtual de Psiquiatría. Sevilla: Intersalud.
- Papazian, O., Alfonso, I. y Luzondo, R. J. (2006). Simposio de trastornos del desarrollo. Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 42 (supl.3), 45-50.
- Paiva, H., Saona, G. F., y Perna, A. (2009). Capacidad discriminante de las variables de la batería MCC-94 en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Anales de psicología*, vol. 25, nº1 (junio) , 52-59.
- Puente, R., Loro, M., Ríaza, C., Herrera, J. y Quintero, F. (2006). Comorbilidad del trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). La importancia de su diagnóstico. En F. Quintero, J. Correas y F. Quintero. *Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad a lo largo de la vida* (pp.143-166). Majadahonda: Ergon.

- RETADIS. (2009). REd Territorial de ordenadores Adaptados a personas con DIScapacidad (Retadis). Recuperado de http://www.retadis.es/quienessomos/seccion=31&idioma=es_ES.do
- Rodríguez, C.; Álvarez-García, D.; González-Castro, P.; González-Pianda, J.A.; Núñez, J.C.; Bernardo, A. y Álvarez, L. (2009). El cociente intelectual y el género como factores mediadores en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad y las dificultades de aprendizaje. *Aula Abierta*, 37 (1), pp. 19-30.
- Salgado, A.B. (2011): *Intervención a través de software educativo específico en las funciones ejecutivas: atención, memoria operativa y planificación, y en el rendimiento educativo en niñas de la ciudad de Vigo de 7 a 11 años diagnosticadas recientemente con TDAH*. Universidad de Vigo: Departamento de Psicología de la Educación. Documento policopiado.
- Salgado, A.B. y Raposo, M. (2012). Software educativo para la intervención en TDAH: una experiencia con LIM y MeMotiva. Cid, X.M.; Rodríguez, D.; Gonçalves, D. (coords.). *Fenda Dixital: TIC, Escola e Desenvolvemento local*. (pp. 312-318). Oporto (Portugal): ESEPF.
- Thurstone, L. y Yela, M. (1995). *CARAS. Percepción de diferencias. 7ª edición, revisada y ampliada*. Madrid: TEA Ediciones.
- Tubert, S. (2010). La medicalización de los niños. Observaciones sobre el Trastorno por Déficit de Atención con hiperactividad (TDAH). *Revista CPM*, Recuperado de <http://centropsicoanaliticomadrid.com/index.php/revista/47-numero-20/70-medicalizacion-ninose-trastorno-deficit-atencion-hiperactividad-tdah>
- Web Accessibility Initiative (1994). WAI. Recuperado de <http://www.w3.org/WAI/>
- Wechsler, D. (2005). *WISC-IV, Escala de inteligencia de Wechsler para niños, IV*. Madrid: TEA Ediciones.
-

Sobre las autoras:

Dra. Manuela Raposo Rivas. Profesora Titular de la Universidad de Vigo. mraposo@uvigo.es. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Métodos de Investigación. Campus As Lagoas s/n (32004) Ourense-España.

Ana Belén Salgado Rodríguez. Profesora de PT-AL Máster en Dificultades de Aprendizaje y Procesos Cognitivos. salgadorodriguezana@gmail.com. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Métodos de Investigación. Campus As Lagoas s/n (32004) Ourense-España.

Correspondencia:

Manuela Raposo Rivas. Facultad de Ciencias de la Educación. Campus As Lagoas s/n (32004) Ourense-España. E-mail: mraposo@uvigo.es