



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

TESIS DOCTORAL

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN**

**IMPLEMENTACIÓN Y MEJORA DE PROCESOS
LECTOESCRITORES EN ALUMNOS CON TRASTORNO POR
DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH) A TRAVÉS DE
LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
(TIC) BASADAS EN LA ANIMACIÓN 3D**

María Natalia Campos Soto

Dirigida por:

Juan Antonio López Núñez

Francisco Manuel Gómez Campos

Granada, 2021

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: María Natalia Campos Soto
ISBN: 978-84-1306-953-1
URI: <http://hdl.handle.net/10481/69841>



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TESIS DOCTORAL

**IMPLEMENTACIÓN Y MEJORA DE PROCESOS LECTOESCRITORES EN
ALUMNOS CON TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E
HIPERACTIVIDAD (TDAH) A TRAVÉS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) BASADAS EN LA ANIMACIÓN 3D**

Tesis doctoral por compendio de publicaciones realizada bajo la dirección del Dr. Juan Antonio López Núñez y del Dr. Francisco Manuel Gómez Campos, en el Departamento de Didáctica y Organización Escolar y Departamento de Electrónica y Tecnología de los Computadores. Presentada por María Natalia Campos Soto para optar al grado de Doctor en el Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación

Este estudio forma parte de un proyecto de investigación financiado con fondos públicos del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de España (Referencia: FPU 16/06287)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Agradecimientos

Este trabajo supone la materialización de un proyecto en el que han colaborado muchas personas, unas con su trabajo y otras con sus palabras de ánimo, gracias a todas.

A mis hijos David e Iván, por estar ahí apoyándome, SIEMPRE, por comprender que no haya podido pasar con vosotros todo el tiempo que nos hubiese gustado. Sois lo mejor que me ha pasado.

A mi madre, que tampoco he podido dedicarle todo el tiempo que hubiera querido y que, continuamente, me pregunta que cuándo voy a terminar de estudiar.

A mi padre, al que el destino le quitó la oportunidad de vivir acontecimientos como este. No importa el tiempo que pase, siempre estás presente.

A mi hermana, por haber sido ese pilar imprescindible para que saliéramos adelante cuando murió mi padre y que sigue estando ahí de forma incondicional.

A Cintia y Esther, por vuestro apoyo siempre que os he necesitado y por hacer a mis hijos tan felices, sin duda, hicieron una buena elección.

A mis directores de tesis, el Dr. Juan Antonio López Núñez y el Dr. Francisco Manuel Gómez Campos, por todo lo que me habéis enseñado y por haberme apoyado y orientado en este largo camino.

Al Dr. Juan Manuel Trujillo Torres, director del Departamento de Didáctica y Organización Escolar, al Dr. Francisco Javier Hinojo Lucena, director del grupo de investigación AREA HUM-672 de la Universidad de Granada y a todos mis compañeros integrantes del mismo, sois estupendos.

Al Dr. Tomás Sola Martínez, por haber tenido el privilegio de compartir despacho con él y tener la posibilidad de conocerle como profesional y persona. Muchas gracias por tus consejos y orientaciones.

A todos los que me habéis tendido la mano en esta dura escalada.

MUCHÍSIMAS GRACIAS



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Índice general

<i>Resumen</i>	1
<i>Palabras clave</i>	2
<i>Abstract</i>	3
<i>Keywords</i>	4
<i>Résumé</i>	5
<i>Mots clés</i>	6
1. Introducción	7
2. Marco teórico	9
2.1. Contribución de las TIC en el tratamiento educativo del TDAH	10
2.1.1. Resultados de experiencias con TIC en alumnado con TDAH	11
2.1.2. La animación 3D en los procesos de enseñanza y aprendizaje	13
2.2. Las dificultades de aprendizaje en la lectoescritura desde un enfoque psicológico	14
3. Justificación de la investigación	15
4. Objetivos	16
5. Metodología	17
5.1. Diseño de investigación.....	17
5.2. Muestra	17
5.3. Instrumentos	17
5.3.1. Baremo de lectura: <i>Prolec-R</i>	17
5.3.2. Baremo de escritura: <i>Proesc</i>	18
5.4. Procedimiento	19
5.5. Análisis de datos	19
6. Trabajos publicados e indicios de calidad	20
6.1. Primera Publicación.....	21
6.2. Segunda Publicación.....	34
6.3. Tercera Publicación	54
7. Conclusiones	63
7.1. Productividad diacrónica sobre el uso de recursos tecnológicos y dificultades de aprendizaje	63
7.2. Dificultades de aprendizaje en los procesos lectoescritores de alumnos con TDAH	63
7.3. Potencial de la gamificación como recurso en los procesos lectoescritores del alumnado con TDAH.....	65
7.4. Conclusiones finales	65
7.5. Limitaciones.....	66



7.6.	Futuras líneas de investigación.....	67
7.7.	Comisión de Ética en Investigación	67
8.	<i>Conclusions</i>	67
8.1.	Productivité diachronique sur l'utilisation des ressources technologiques et les troubles de l'apprentissage.....	67
8.2.	Difficultés d'apprentissage dans les processus de lecture et d'écriture des élèves atteints de TDAH.....	68
8.3.	Potencial de la gamificación como recurso en los procesos lectoescritores del alumnado con TDAH.....	69
8.4.	Conclusions finales	70
	<i>Referencias bibliográficas</i>	71
	<i>ANEXO I</i>	85
	Construcción del instrumento	85

Resumen

La presente tesis doctoral responde a la modalidad de Agrupación de Publicaciones siguiendo las Normas Regulatoras de las Enseñanzas Oficiales de Doctorado y del Título de Doctor por la Universidad de Granada, encontrándose integradas las siguientes publicaciones:

- López Núñez, J.A., Campos Soto, M.N., Aznar Díaz, I. y Rodríguez Jiménez, C. (2020). Competencia digital del profesorado para la atención al alumnado con dificultades de aprendizaje. Una revisión teórica. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 143-154. <https://doi.org/10.6018/reifop.419171>
- Campos-Soto, M.N., Gómez-Campos, F.M., De la Cruz-Campos, J.C. y Aravena, M. (2020). Evaluación y análisis de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado con TDAH en los procesos lectoescritores. Estudio de caso. En JM Trujillo-Torres, S. Alonso-García, MN Campos-Soto, JM Sola-Reche (Eds.), *Análisis sobre metodologías activas y TIC para la enseñanza y el aprendizaje* (págs. 80-101). Dykinson. ISBN: 978-84-1377-173-1.
- Campos-Soto, M.N., Conde-Lacárcel, A., Romero-Díaz-De la Guardia, J.J. (2018). Mejora de los procesos lectoescritores a través del juego en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). En E. López-Meneses, D. Cobos-Sanchiz, AH Martín-Padilla y L. Jaén-Martínez (Eds.), *Experiencias pedagógicas e Innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora* (págs. 3126-3138). Octaedro. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6880807>

En este compendio de publicaciones se aborda la importancia del uso de las tecnologías en la reducción de las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes en general y de los que presentan necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) en particular, como son los alumnos diagnosticados con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Es por ello que, en la primera publicación se realiza un estudio para analizar la situación actual de la literatura científica, presente en la base de datos Scopus, sobre las investigaciones existentes al respecto. Los resultados muestran que la productividad diacrónica entre los años 1975 y 2019 ha aumentado considerablemente, se ha pasado de una producción del 0.014% a 8.79% de publicaciones relacionadas con el uso de las TIC en la reducción de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado de Educación Primaria. Este aumento significativo se da a partir del año 2010 donde la publicación de la literatura científica se duplica. La investigación finaliza proponiendo realizar estudios similares en otras bases de datos como Dialnet y la Web of Science. Asimismo, se concluye destacando la importancia del uso de nuevas metodologías, como es el uso de las TIC, en el ámbito educativo dado que influye positivamente en la reducción de las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes en general y de los que tienen NEAE en particular.

La segunda publicación recoge los resultados de la evaluación realizada a dos grupos de alumnos de Educación Primaria, 6 diagnosticados con TDAH (grupo experimental) y 8 estudiantes que no presentan ningún tipo de trastorno o limitación (grupo control). La evaluación se realizó con el objetivo de analizar si existen diferencias significativas en los procesos lectoescritores entre ambos grupos y a partir de los resultados obtenidos diseñar un instrumento para la implementación y mejora de estos procesos. Los instrumentos utilizados en la evaluación fueron: Prolec-R (Batería de evaluación de los procesos lectores) y Proesc (Batería de evaluación de los procesos de escritura). La propuesta se ha realizado con Blender, software libre dedicado al modelado, animación y creación de gráficos tridimensionales, principalmente. Los resultados muestran que el grupo experimental presenta un índice mucho más alto de dificultades en el proceso de escritura que en el de lectura, presentando diferencias significativas en la escritura con respecto al grupo control, sin embargo, en relación a la lectura presentan diferencias pero no son significativas ya que ha

presentado dificultad solo en una dimensión (Procesos semánticos de las oraciones). En este sentido se presenta una propuesta de herramienta innovadora que puede ser utilizada para la intervención en alumnos con TDAH con dificultades de aprendizaje en la lectura, pero, principalmente en la escritura.

En la tercera publicación se realiza una revisión de la literatura científica para conocer el potencial de la gamificación como recurso didáctico en los procesos lectoescritores del alumnado con TDAH y así conocer en qué medida las TIC pueden contribuir en la reducción de las dificultades de aprendizaje que presenta este colectivo. Se presentan algunas de las herramientas digitales que están siendo utilizadas en la actualidad en el ámbito educativo para trabajar la lectoescritura, de una forma lúdica y activa con estos niños. Se concluye la investigación destacando la gamificación como una metodología atractiva y novedosa para todos los estudiante en general, pero, principalmente, para los que presentan problemas de atención ya que, a través de estos recursos, se pueden presentar las actividades de una forma más divertida, llegando a captar la atención de estos sujetos y contribuyendo a reducir uno de sus síntomas principales.

A partir de los resultados de este estudio se han establecido las bases para la construcción de un instrumento utilizando un software gráfico que nos permita realizar animaciones para la implementación y mejora de los procesos lectoescritores en alumnado con TDAH. Este instrumento estará centrado, como se ha especificado anteriormente, en la escritura ya que estos alumnos presentan más dificultades en estos procesos, sin embargo, existe un porcentaje mucho más alto de recursos e investigaciones relacionadas con las dificultades en la lectura que en la escritura.

Palabras clave: TDAH; lectoescritura; dificultades de aprendizaje; TIC; animación 3D.

Abstract

This doctoral thesis responds to the modality of Grouping of Publications according to the Regulatory Norms of the Official Doctoral Studies and the Doctorate Degree of the University of Granada, with the following publications:

- López Núñez, J.A., Campos Soto, M.N., Aznar Díaz, I. y Rodríguez Jiménez, C. (2020). Competencia digital del profesorado para la atención al alumnado con dificultades de aprendizaje. Una revisión teórica. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 143-154. <https://doi.org/10.6018/reifop.419171>
- Campos-Soto, M.N., Gómez-Campos, F.M., De la Cruz-Campos, J.C. y Aravena, M. (2020). Evaluación y análisis de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado con TDAH en los procesos lectoescritores. Estudio de caso. En JM Trujillo-Torres, S. Alonso-García, MN Campos-Soto y JM Sola-Reche (Eds.), *Análisis sobre metodologías activas y TIC para la enseñanza y el aprendizaje* (págs. 80-101). Dykinson. ISBN: 978-84-1377-173-1.
- Campos-Soto, M.N., Conde-Lacárcel, A., Romero-Díaz-De la Guardia, J.J. (2018). Mejora de los procesos lectoescritores a través del juego en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). En E. López-Meneses, D. Cobos-Sanchiz, AH Martín-Padilla y L. Jaén-Martínez (Eds.), *Experiencias pedagógicas e Innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora* (págs. 3126-3138). Octaedro. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6880807>

This compendium of publications addresses the importance of the use of technology in reducing the learning difficulties of students in general and those with Specific Educational Support Needs (SEN) in particular, such as students diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). For this reason, in the first publication, a study is carried out to analyse the current situation of the scientific literature, present in the Scopus database, on the existing research on the subject. The results show that diachronic productivity between 1975 and 2019 has increased considerably, from a production of 0.014% to 8.79% of publications related to the use of ICTs in the reduction of learning difficulties of primary school students. This significant increase occurs from 2010 onwards, when the publication of scientific literature doubles. The research concludes by proposing to carry out similar studies in other databases such as Dialnet and the Web of Science. It also concludes by highlighting the importance of the use of new methodologies, such as the use of ICT, in the educational field, given that it has a positive influence on the reduction of learning difficulties presented by students in general and those with SEN in particular.

The second publication presents the results of the evaluation of two groups of primary school students, 6 diagnosed with ADHD (experimental group) and 8 students who do not have any type of disorder or limitation (control group). The evaluation was carried out with the aim of analysing whether there are significant differences in reading and writing processes between the two groups and, on the basis of the results obtained, to design an instrument for the implementation and improvement of these processes. The instruments used in the evaluation were Prolec-R (reading process evaluation battery) and Proesc (writing process evaluation battery). The proposal has been carried out with Blender, free software dedicated mainly to modelling, animation and the creation of three-dimensional graphics. The results show that the experimental group presents a much higher rate of difficulties in the writing process than in reading, presenting significant differences in writing with respect to the control group. However, in relation to reading they present differences but they are not significant as they have presented difficulty in only one dimension (semantic processes of sentences). In this sense, we present a proposal for an innovative tool that



can be used for intervention in ADHD students with learning difficulties in reading, but mainly in writing.

In the third publication, a review of the scientific literature is carried out to find out the potential of gamification as a resource in the reading and writing processes of students with ADHD, and thus to find out to what extent ICT can contribute to reducing the learning difficulties of this group. Some of the digital tools that are currently being used in the educational field to work on reading and writing in a playful and active way with these children are presented. The research concludes by highlighting gamification as an attractive and novel methodology for all students in general, but mainly for those with attention problems, since, through these resources, activities can be presented in a more fun way, capturing the attention of these subjects and helping to reduce one of their main symptoms.

Based on the results of this study, the foundations have been established for the construction of an instrument using graphic software that allows us to create animations for the implementation and improvement of reading and writing processes in students with ADHD, focused, as specified above, on writing, since these students have more difficulties in these processes. However, there is a much higher percentage of resources and research related to difficulties in reading than in writing.

Keywords: ADHD; literacy; learning difficulties; ICT; 3D animation.

Résumé

La présente thèse de doctorat répond à la modalité de regroupement des publications suivant les normes réglementaires des études doctorales officielles et du titre de docteur par l'Université de Grenade, en intégrant les publications suivantes:

López Núñez, J.A., Campos Soto, M.N., Aznar Díaz, I. y Rodríguez Jiménez, C. (2020). Competencia digital del profesorado para la atención al alumnado con dificultades de aprendizaje. Una revisión teórica. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 143-154. <https://doi.org/10.6018/reifop.419171>

Campos-Soto, M.N., Gómez-Campos, F.M., De la Cruz-Campos, J.C. y Aravena, M. (2020). Evaluación y análisis de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado con TDAH en los procesos lectoescritores. Estudio de caso. En JM Trujillo-Torres, S. Alonso-García, MN Campos-Soto y JM Sola-Reche (Eds.), *Análisis sobre metodologías activas y TIC para la enseñanza y el aprendizaje* (págs. 80-101). Dykinson. ISBN: 978-84-1377-173-1.

Campos-Soto, M.N., Conde-Lacárcel, A., Romero-Díaz-De la Guardia, J.J. (2018). Mejora de los procesos lectoescritores a través del juego en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). En E. López-Meneses, D. Cobos-Sanchiz, AH Martín-Padilla y L. Jaén-Martínez (Eds.), *Experiencias pedagógicas e Innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora* (págs. 3126-3138). Octaedro. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6880807>

Ce recueil de publications traite de l'importance de l'utilisation des technologies pour réduire les difficultés d'apprentissage des élèves en général et de ceux ayant des besoins spécifiques en matière de soutien éducatif (SEN) en particulier, tels que les élèves diagnostiqués avec un trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (TDAH). C'est pourquoi, dans la première publication, une étude est réalisée pour analyser la situation actuelle de la littérature scientifique, présente dans la base de données Scopus, sur les recherches existantes en la matière. Les résultats montrent que la productivité diachronique entre 1975 et 2019 a considérablement augmenté, passant d'une production de 0,014% à 8,79% de publications relatives à l'utilisation des TIC dans la réduction des difficultés d'apprentissage des élèves de l'enseignement primaire. Cette augmentation significative se produit à partir de 2010 où la publication de la littérature scientifique double. La recherche conclut en proposant des études similaires dans d'autres bases de données telles que Dialnet et le Web of Science. Il conclut également en soulignant l'importance de l'utilisation de nouvelles méthodologies, telles que l'utilisation des TIC, dans le domaine de l'éducation car elle influence positivement la réduction des difficultés d'apprentissage présentées par les étudiants en général et ceux ayant des SEN en particulier.

La deuxième publication rassemble les résultats de l'évaluation de deux groupes d'élèves de l'école primaire, 6 diagnostiqués avec un TDAH (groupe expérimental) et 8 élèves qui ne présentent aucun type de trouble ou de limitation (groupe témoin). L'évaluation a été réalisée dans le but d'analyser s'il existe des différences significatives dans les processus de lecture et d'écriture entre les deux groupes et, sur la base des résultats obtenus, de concevoir un instrument pour la mise en œuvre et l'amélioration de ces processus. Les instruments utilisés dans l'évaluation étaient Prolec-R (batterie d'évaluation du processus de lecture) et Proesc (batterie d'évaluation du processus d'écriture). La proposition a été faite avec Blender, un logiciel gratuit dédié à la modélisation, l'animation et la création de graphiques tridimensionnels, principalement. Les résultats montrent que le groupe expérimental présente un indice de difficultés beaucoup plus élevé dans le processus d'écriture que dans le processus de lecture, présentant des différences significatives en écriture par rapport au

groupe de contrôle ; cependant, par rapport à la lecture, ils présentent des différences mais elles ne sont pas significatives puisqu'ils n'ont présenté des difficultés que dans une seule dimension (les processus sémantiques des phrases). Dans ce sens, nous présentons une proposition pour un outil innovant qui peut être utilisé pour l'intervention auprès des élèves atteints de TDAH ayant des difficultés d'apprentissage en lecture, mais surtout en écriture.

Dans la troisième publication, une revue de la littérature scientifique est réalisée afin de connaître le potentiel de la gamification comme ressource dans les processus d'alphabétisation des élèves atteints de TDAH, et donc de savoir dans quelle mesure les TIC peuvent contribuer à la réduction des difficultés d'apprentissage que présente ce groupe. Certains des outils numériques qui sont actuellement utilisés dans le domaine de l'éducation pour travailler la lecture et l'écriture de manière ludique et active avec ces enfants sont présentés. La recherche conclut en soulignant que la gamification est une méthodologie attrayante et originale pour tous les élèves en général, mais surtout pour ceux qui ont des problèmes d'attention car, grâce à ces ressources, les activités peuvent être présentées de manière plus amusante, captant l'attention de ces sujets et aidant à réduire l'un de leurs principaux symptômes.

À partir des résultats de cette étude, nous avons établi la base pour la construction d'un instrument utilisant un logiciel graphique qui nous permet de faire des animations pour la mise en œuvre et l'amélioration des processus de lecture et d'écriture chez les élèves atteints de TDAH, en se concentrant, comme spécifié ci-dessus, sur l'écriture puisque ces élèves ont plus de difficultés dans ces processus, cependant, il y a un pourcentage beaucoup plus élevé de ressources et de recherches liées aux difficultés en lecture qu'en écriture.

Mots clés: TDAH; alphabétisation; difficultés d'apprentissage; TIC; animation 3D.

1. Introducción

La educación es uno de los instrumentos más poderosos e imprescindibles para el crecimiento de una sociedad (Huertas y Pantoja, 2016). Es por ello que, los docentes debemos poner todo nuestro esfuerzo en la selección de métodos y estrategias que puedan fomentar el rendimiento académico de nuestro alumnado (Magán-Hervás y Gértrudix-Barrio, 2017) en especial, si presenta dificultades de aprendizaje como es el caso de los alumnos con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) (Raposo-Rivas y Salgado, 2015). Como afirma Díaz-Maroto y Cascales (2015) la atención a estudiantes que presentan necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) debe ser una demanda prioritaria dentro del ámbito educativo.

El TDAH es uno de los trastornos psicológicos más diagnosticados en la infancia (Barkley, 2015; García et al., 2013), se asocia con un bajo rendimiento académico, teniendo en cuenta que cuanto mayor es el grado de diagnóstico más acentuados se presentan los efectos (Martín, 2014). Estos estudiantes presentan dificultades, principalmente, en el cálculo, la lectura y escritura pero con mayor prevalencia en esta última, ampliando la brecha con respecto a los compañeros que no padecen este trastorno (Wrońska, 2015). En esta línea, cabe destacar que la lectura y escritura son fuentes de información que posibilitan la adquisición de aprendizajes, a la vez que facilita la integración educativa, social y laboral (Salazar-Chávez, 2017) por lo que una buena adquisición de las habilidades necesarias para ello se hace imprescindible (Campos-Soto et al., 2018).

La escritura es un proceso complejo que comprende una serie de habilidades asociadas (Rodríguez et al., 2015). Para escribir un texto coherente los escritores deben acceder a su memoria a largo plazo, extraer el contenido necesario y mantener esa información en su mente mientras realizan el procesamiento psicolingüístico. Para ello, es necesario un alto nivel de atención sostenida (Rabadán-Rubio et al., 2017) siendo este el motivo de que las personas con TDAH presenten problemas en este proceso.

Según Serrano (2014) para formar talentos es necesario educar en el conocimiento y en la lectura y escritura. Asimismo, especifica que “para Vygotsky (1978) el lenguaje escrito es la forma más elaborada del lenguaje que permite, en parte, el complejo proceso de apropiación cultural” (p.100).

A partir de lo expuesto, resulta necesario tomar medidas que reduzcan el fracaso académico en este colectivo y de esta forma evitar el abandono escolar temprano (Navarro-Soria et al., 2020; Wrońska, 2015). Dentro de estas medidas, destaca la transcendencia que han tenido las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas en contextos educativos especiales y, más concretamente, en alumnado con TDAH (Molina y Martínez-González, 2015; Moreno y Valderrama, 2015).

De aquí se desprende la necesidad de investigar sobre el tema en cuestión, con el objetivo de comprobar hasta qué punto el formato digital puede repercutir en el éxito terapéutico, ya que de ser así tendríamos que apostar por la realización de materiales computarizados y fomentar la integración de las tecnologías en el aula (Trujillo et al., 2015, Molina y Martínez-González, 2015).

Este trabajo se centra en la evaluación de los procesos lectoescritores de dos grupos de alumnos, 6 diagnosticados con TDAH (grupo experimental) y 8 estudiantes que no presentan ningún tipo de trastorno o limitación (grupo control). La evaluación se realizó con el objetivo de analizar si existen diferencias significativas en los procesos lectoescritores entre ambos grupos y a partir de los resultados obtenidos diseñar un instrumento didáctico con un software de gráficos 3D, para trabajar los procesos lectores y escritos en alumnado con TDAH. Este instrumento va a estar orientado, principalmente, a la mejora de la escritura, ya que estos niños con TDAH presentan

más dificultades en los procesos de escritura que en los de lectura, contrariamente a las creencias generales que hacen que la mayoría de los instrumentos estén orientados a la lectura.

Los apartados de la presente tesis están configurados siguiendo las indicaciones establecidas en la normativa de la Universidad de Granada. El primer apartado corresponde a un resumen de la tesis y a las palabras clave correspondientes para optimizar su localización, en español, inglés y francés. A continuación, se encuentra un marco conceptual que complementa el marco teórico de las tres publicaciones y en el que se apoya la discusión y conclusiones de los resultados. Seguidamente, se encuentra el apartado justificación de la investigación en el que se especifica la necesidad de realizar este estudio, seguido por los objetivos que se pretenden alcanzar. El quinto apartado corresponde a la metodología que se divide en distintos subapartados: diseño de la investigación, muestra, instrumentos, procedimiento y análisis de los datos. Posteriormente, se anexan las tres publicaciones que componen el compendio y los indicios de calidad de la revista y de las editoriales. Seguidamente, se exponen las conclusiones derivadas de los resultados, las limitaciones encontradas y las futuras líneas de investigación. Para finalizar, se adjuntan las referencias bibliográficas de las tres publicaciones y las utilizadas en el desarrollo de la tesis doctoral.

Asimismo, la presente tesis doctoral presenta el resumen y las conclusiones en francés, cumpliendo con uno de los requisitos establecidos en la normativa de la Universidad de Granada que establece que, para aspirar a la mención de doctorado internacional una parte de la tesis debe estar redactada en otro idioma.

La necesidad de generar estrategias alternativas al sistema de enseñanza tradicional, en especial con alumnos con NEAE, nos ha llevado a la realización de este estudio. Es imprescindible poner en práctica nuevos métodos de enseñanza que fomenten las destrezas cognitivas del alumnado con TDAH, con la finalidad de reducir las dificultades de aprendizaje que presentan. Dentro de estas nuevas estrategias se encuentran los recursos digitales que, como se ha demostrado en numerosos estudios, están dando muy buenos resultados dentro del ámbito educativo. Los estudiantes con TDAH tienen que enfrentarse a diario con desafíos a nivel personal y académico por lo que resulta relevante investigar hasta qué punto un nuevo instrumento tecnológico puede ayudar a este colectivo a superar esos retos a los que se tiene que enfrentar a diario.

2. Marco teórico

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es un trastorno del neurodesarrollo (Eckrich et al., 2018; APA, 2013) que presenta consecuencias importantes para la salud a largo plazo, independientemente de las deficientes características sociales, cognitivas, académicas y conductuales (Barkley, 2014). Se caracteriza por la presencia de tres síntomas principales: déficit de atención, hiperactividad e impulsividad (APA, 2013).

A partir del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (2013), en función de los síntomas que presenten los afectados se podrán clasificar como:

Presentación combinada: si se cumplen el Criterio A1 (inatención) y el Criterio A2 (hiperactividad-impulsividad) durante los últimos 6 meses. Presentación predominante con falta de atención: si se cumple el Criterio A1 (inatención) pero no se cumple el Criterio A2 (hiperactividad-impulsividad) durante los últimos 6 meses. Presentación predominante hiperactiva/impulsiva: si se cumple el Criterio A2 (hiperactividad-impulsividad) y no se cumple el Criterio A1 (inatención) durante los últimos 6 meses. (p.60)

El TDAH puede ser un factor de riesgo para la aparición de otros trastornos mentales, dando lugar al fracaso académico y problemas de socialización, llegando los afectados, en algunos casos, a delinquir. Este trastorno puede perdurar hasta la edad adulta por lo que el diagnóstico y tratamiento oportuno ofrece la oportunidad de evitar problemas a largo plazo (Sayal et al., 2018).

En este sentido, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación recoge el uso de las tecnologías como un elemento crucial en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En concordancia con lo expuesto, podemos afirmar que los docentes nos encontramos ante un gran reto ya que un elevado porcentaje de alumnos presentan dificultades de aprendizaje, por lo que debemos “poner en práctica estrategias innovadoras que ayuden a estos niños a paliar estas dificultades, ya que todo lo que se trabaje en la niñez va a repercutir a lo largo de su vida” (Campos-Soto et al., 2018, p. 3128).

Aun siendo una de las patologías más investigadas, para la mayoría de los docentes resulta ser una incógnita, suelen confundirla con problemas de conducta, lo que conduce a una respuesta educativa inapropiada para las necesidades que presenta este colectivo (Mioni et al., 2019).

Estos estudiantes experimentan, con frecuencia, dificultades significativas en el dominio de las habilidades básicas (Graham et al., 2016). En este sentido, podemos afirmar que entre un 20-40% de las personas diagnosticadas con TDAH presentan un trastorno específico del aprendizaje de manera comórbida. Estas dificultades pueden ser en la lectura, en matemáticas o en la escritura (DuPaul et al., 2013) siendo en esta última la de mayor prevalencia (Capodiecì et al., 2018; Graham, 2017). Sin embargo, esta dificultad de aprendizaje ha recibido poca atención por parte de los investigadores (Eckrich et al., 2018) ya que existen pocos estudios al respecto, a pesar de la gran repercusión que tiene en el éxito académico (Barkley, 2015). Los principales problemas están relacionados con la expresión escrita, la caligrafía y la ortografía (Re y Cornoldi, 2010). El porcentaje de estudiantes con TDAH que presentan dificultades con la expresión escrita se encuentra entre 35 y 80 % (DuPaul y Stoner, 2014). Estos datos suponen una gran preocupación teniendo en cuenta la ubicuidad de la escritura en la sociedad actual, las personas continuamente estamos enviando mensajes de texto para comunicarnos.

Según Graham et al. (2016) las dificultades con la inhibición que presentan los alumnos con TDAH hacen que encuentren más dificultad en el proceso de escritura ya que les cuesta mantener la atención y la presión al escribir, son más propensos a las distracciones e interrupciones.

La lectura y escritura constituyen uno de los aprendizajes más importantes para los niños durante su periodo escolar, repercutiendo durante toda su vida, pero también uno de los mayores retos para los maestros. Para su aprendizaje, se pueden utilizar distintas herramientas y recursos tecnológicos a través de los que se puede aprender a leer y a escribir de forma divertida e interactiva, a la vez que fomentan el desarrollo de habilidades cognitivas, de comunicación, enriquecimiento del vocabulario y ayudan a ejercitar la memoria (García-Rodríguez y Gómez-Díaz, 2016).

2.1. Contribución de las TIC en el tratamiento educativo del TDAH

La década de los ochenta marcó a la ciudadanía con el boom tecnológico (Mejía et al., 2018). A partir de esta revolución, las TIC constituyen un instrumento imprescindible para responder al principio de equidad educativa ya que su uso reduce las barreras al aprendizaje (García y López, 2012). Se puede afirmar que existen numerosos y variados recursos TIC que favorecen la inclusión del alumnado, por lo que se pueden considerar una herramienta inclusiva y colaborativa dentro del aula (Luna, 2013).

Dentro de los recursos inclusivos deberían estar las aplicaciones que permiten adaptar los contenidos a las características de cada persona, “así entendemos el uso de las TIC como un medio para atender y responder a la diversidad, concretamente, al alumnado con TDAH” (Intef, 2012, p. 2).

La interacción entre mundo digital e inclusión educativa supone introducirnos en el mundo de la tecnología adaptativa, es decir, cómo las TIC pueden contribuir en el apoyo educativo de las personas con diversidad funcional favoreciendo la transformación de los contextos educativos (García-García y López-Azuaga, 2012).

A partir de lo expuesto, Ballestas-Camacho (2015) señala que los procesos lectoescritores deben ser abonados con el uso de las TIC, esto constituye una necesidad y una urgencia en el ámbito escolar ya que los procesos de enseñanza y aprendizaje pueden ser revalorados con el empleo de las tecnologías.

Involucrar las TIC en los procesos lectoescritores no solo favorece la mejora de la composición escrita y la comprensión lectora sino que beneficia la interacción del alumno con estos procesos desde una proyección real ya que despiertan un grado de interés muy alto (Suárez et al., 2015). Asimismo, estos autores afirman que potenciar las habilidades relacionadas con la lectoescritura posibilita un mayor rendimiento en el ámbito académico pero, también, en el laboral por lo que desde los niveles inferiores se deben ofrecer nuevas herramientas a los estudiantes para potenciar sus habilidades y canalizar su potencial.

La inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TDAH debe realizarse desde una perspectiva compensadora de posibles desigualdades educativas, en cuanto que permita la personalización de la enseñanza, adaptándola a los distintos ritmos y posibilidades del alumnado. Esta inclusión ha de llevarse a cabo, además, desde una visión potenciadora de capacidades personales, cognitivas y sociales (Intef, 2012, p. 3).

2.1.1. Resultados de experiencias con TIC en alumnado con TDAH

Fiuza (2012) apuesta por la utilización de estrategias multisensoriales a partir de los canales auditivo, visual y táctil, por lo que las tecnologías se presentan como recursos idóneos. En esta línea Galiano-Berrocal et al. (2015) sostienen que el uso de las TIC permite que las personas con diversidad funcional puedan acceder a los objetivos y contenidos a través de diferentes canales perceptivos: auditivo, visual y táctil, facilitando la realización de actividades que de otra forma serían difíciles de llevar a cabo.

Aunque existen numerosas investigaciones que apuestan por las tecnologías para apoyar el aprendizaje en alumnado con TDAH, un gran porcentaje responde a trabajos exploratorios o prototipos de las posibles ventajas de las herramientas emergentes (Ploog et al., 2013), literatura científica que muestre resultados de cómo las TIC contribuyen en la mejora de los procesos de aprendizaje en alumnado con TDAH, es muy limitada.

A continuación se presenta una síntesis de la literatura científica encontrada (Tabla 1):

Tabla 1

TDAH, TIC y lectoescritura

Año	Autor/es	Resultados
TDAH, TIC y lectoescritura		
2015	Molina y Martínez-González	Realizaron un estudio para evaluar una intervención dirigida a mejorar la competencia lectoescritora y el déficit de atención de un alumno con TDAH de 9 años, con el programa “Fíjate y Concéntrate más”. Los resultados indican mejoras significativas en la atención sostenida, la efectividad y la concentración. Además, se apreció la reducción de errores en actividades de copia y dictado y una mejora de la velocidad lectora.
2009	Álvarez-Higuera	Esta investigación se centró en comprobar si la estructura narrativa de los niños con TDAH está condicionada por el tipo de herramienta utilizada para escribir un texto. La muestra estuvo compuesta por nueve niños de 6 a 10 años, diagnosticados con TDAH. Para llevar a cabo la intervención se utilizó un procesador de texto (Word) y un programa de reconocimiento de voz (<i>Dragon Naturally Speaking</i>). Cada alumno escribió diez cuentos, cinco con cada herramienta. Los resultados muestran que la estructura narrativa de estos niños está ligeramente condicionada por el tipo de herramienta utilizada para escribir un texto, sin embargo, sí se evidencia una mayor mejoría en la creatividad verbal al utilizar la herramienta <i>Dragon Naturally Speaking</i> con respecto a Word (Citado en Campos-Soto et al., 2017).
1986	Wood	En este estudio se puso en práctica distintas tareas con el ordenador con el objetivo de que estudiantes con TDAH puedan procesar la información de forma más rápida. Los alumnos presentaron mejoras progresivas en atención sostenida y mayor eficacia en sus procesamientos, mejorando significativamente la realización de las actividades como son el aprendizaje de palabras (citado en Simó y Miranda, 1999).
TDAH y TIC		
2014	Drigas et al.	A partir de este estudio se pudo comprobar que la retroalimentación que se obtiene con el uso de recursos multimedia permite que los estudiantes



en general puedan aprender de una forma más rápida, a la vez que se mejora la memoria.

- 2013 Bolic et al. Los resultados de esta investigación muestran el deseo de un grupo de alumnos con TDAH de realizar más actividades en clase con los ordenadores, por lo que se aconseja que los terapeutas ocupacionales pongan en práctica un mayor número de tareas utilizando recursos digitales.
- 2012 Wegrzyn et al. Este estudio demostró que el entrenamiento cerebral con software novedosos puede mejorar el funcionamiento ejecutivo y la capacidad de enfoque en alumnos con TDAH, pudiendo ser utilizado como tratamiento alternativo al farmacéutico.
- 2007 Martínez-Segura Esta investigación demuestra que el uso del ordenador en clase fomenta la autonomía de los estudiantes con TDAH ya que pueden acceder a los contenidos cuando lo necesiten, es decir, permite que cada alumno pueda llevar su propio ritmo en su proceso de aprendizaje.
- 1992 Fraser et al. Se realizó una intervención con un niño con TDAH que presentaba una conducta negativa en clase. Se utilizó el ordenador como reforzador ofreciéndole trabajar con el mismo cinco minutos más si prestaba atención en el aula. El sujeto comenzó a demandar el uso del ordenador para realizar los ejercicios de escritura ya que le resultaba más fácil mantener la atención, mejorando, de esta manera, su proceso de aprendizaje (citado en Simó y Miranda, 1999).

TDAH y escritura

- 2018 Capodieci et al. Se examinaron las habilidades de escritura de un grupo de niños con TDAH (grupo experimental) y otro sin este trastorno (grupo control), a través de una tarea de dictado. El grupo experimental cometió más errores ortográficos que el grupo control. Los dos grupos tuvieron una velocidad de escritura similar pero la calidad de escritura del grupo con TDAH fue inferior que la del otro grupo.
- 2017 Ko Se investigó si la duración de una historia contada puede influir en su posterior escritura en función si los alumnos tienen TDAH o no. Después de escuchar historias cortas y largas se les pidió que reescribieran esas historias y sus escritos fueron analizados. Los niños con TDAH escribieron historias más cortas que el otro grupo con respecto al cuento largo, sin embargo, no se encontraron diferencias con respecto a la narrativa corta. Al analizar la calidad de la escritura, de ambos grupos, los niños con TDAH tuvieron un peor desempeño, independientemente de la duración de la historia. Asimismo, los niños con TDAH produjeron más errores ortográficos en ambas historias.
- 2015 Mejía y Cifuentes Se realizó esta investigación para comprobar si existen diferencias significativas en los procesos lectoescritores entre un grupo con TDAH y otro sin este trastorno. Los resultados muestran que estos alumnos presentan diferencias estadísticamente significativas en los procesos lectores pero no en los escritos. En estos últimos existen diferencias significativas en la composición narrativa y en dictado.



- 2007 Re et al. Realizaron un estudio con dos grupos, un grupo con niños diagnosticados con TDAH y otro sin este trastorno, para analizar si existen diferencias en la producción escrita entre ambos grupos. Los resultados muestran que la composición escrita de los alumnos con TDAH es más reducida y presenta más errores que los del grupo sin TDAH.
- 2005 Miranda et al. Realizaron una intervención con una muestra de niños con TDAH y otra, igual en edad y cantidad, sin este trastorno, para comparar los niveles en composición escrita y comprensión lectora. Los resultados indican que los alumnos con TDAH presentan mayores dificultades en la composición escrita que en la comprensión lectora y en mayor medida que en alumnos sin este trastorno.

TIC y escritura

- 2006 Henao y Ramírez Se investigó el proceso de composición escrita mediado por una herramienta hipermedial y Word. Cada estudiante escribió dos textos, uno con cada herramienta. Se analizó la calidad de los textos y la actitud hacia la escritura. Los datos señalan que a los estudiantes les resultó novedosa y atractiva la herramienta hipermedial.
- 2002 Snider Se analizaron tres técnicas de producción escrita (teclado, transcripción y reconocimiento de voz), con estudiantes que presentaban dificultades de aprendizaje en la escritura, para comprobar de qué forma pueden influir en la calidad y ritmo de la composición escrita. Cada uno escribió un texto eligiendo una de las técnicas. Los resultados indican que, con respecto a la calidad de la escritura, no existen diferencias significativas. En relación al tiempo, fueron más rápidos los alumnos que utilizaron el programa de reconocimiento de voz, seguidos de los que eligieron la transcripción, siendo los más lentos los que escribieron con el teclado.

Andreu y Díez (2013) comprobaron que “cuando los aprendizajes van unidos a emociones, como motivación e interés por la tarea, el desarrollo de dicho proceso de asimilación de los conocimientos es más rápido” (p.21).

2.1.2. La animación 3D en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Los recursos tecnológicos tridimensionales (3D) siempre han sido contemplados como herramientas a utilizar a largo plazo, es decir, con vistas al futuro. Sin embargo, se ha podido comprobar que en la última década la animación 3D ha alcanzado su esplendor, las películas en 3D están de moda al igual que la televisión en 3D. A partir de lo expuesto, se puede afirmar que las tecnologías tridimensionales constituyen nuestro presente. Basándonos en esta afirmación, cabe preguntarse: ¿Por qué no utilizar la animación 3D en los procesos de enseñanza? ¿Por qué los docentes, tanto en las escuelas como en las universidades, no sustituyen las tizas, pizarras, proyectores o Power Point por recursos centrados en la animación 3D? (Gómez-Campos, 2010). Según este autor, la animación 3D presenta la ventaja de que se puede captar la atención del estudiante en aquellos detalles que los docentes consideran más importantes ya que todo puede ser controlado en la escena. Esto permite que los procesos de aprendizaje sean más divertidos. Otra razón por la que se considera fundamental el uso de la animación tridimensional en la creación de material educativo es por la posibilidad de crear entornos ficticios para enseñar conceptos abstractos que son difíciles de imaginar o explicar de una manera sencilla, utilizando técnicas tradicionales (Gilbert et al., 2005; citado en Gómez-Campos et al., 2011).

Otra particularidad añadida es que la animación de gráficos en 3D resulta muy eficaz como recurso educativo cuando se utiliza la voz de un personaje virtual (Hiroshi y Yoshiaki, 2006).

Basándonos en las ventajas del uso de la animación 3D, cabe considerar su uso en alumnado con TDAH ya que, en palabras de Ashinoff y Abu-Akel (2019), las personas con este trastorno pueden permanecer concentrados durante bastante tiempo si las actividades a realizar les gustan, un fenómeno que se conoce como "hiperenfoque"

Para la construcción de esta herramienta se eligió Blender porque, como afirma Roque (2015) es la herramienta gráfica tridimensional más utilizada del mundo. Sus características hacen que sea “una perfecta elección en muchos proyectos tridimensionales” (p. 173). Blender es un programa informático de software libre (Roque, 2017) dedicado principalmente al modelado, iluminación, animación y creación de gráficos tridimensionales (Rosales et al., 2017). Dispone de diversos controladores de alto nivel para la animación de personajes y herramientas de sincronización con audio que han sido utilizadas en producciones como Spiderman II y Elephants Dream, entre otras (Roque, 2015). El 3D es un fenómeno actual, con los conocimientos adecuados los materiales pueden multiplicar su capacidad comunicadora (educaLAB, s.f).

2.2. Las dificultades de aprendizaje en la lectoescritura desde un enfoque psicológico

Los trastornos en la lectura y escritura se encuentran dentro de los Trastornos Específicos del Aprendizaje (TEA,) que representan la comorbilidad académica más frecuente en el TDAH (Salazar-Chávez, 2017). A su vez, Li-Tsang et al. (2018) proponen el TDAH y las dificultades de aprendizaje como 2 trastornos superpuestos.

Partiendo de las dificultades de aprendizaje, cabe destacar el papel que desempeñan las funciones ejecutivas (FE) en estas alteraciones. Las FE se definen como un conjunto de procesos que abarcan la organización, planificación, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, inhibición de respuestas y resolución de problemas, entre otras características (Berenguer et al., 2016; Bombín, 2014).

La falta de fluidez lectora afecta a la memoria de trabajo lo que dificulta la decodificación de las palabras repercutiendo en la comprensión lectora y en un bajo rendimiento de la composición escrita (Rodríguez-Pérez et al. 2010). Según Navarro-Soria et al. (2020) la memoria de trabajo se puede entrenar, contribuyendo en una reducción de la hiperactividad y en un aumento de la atención, esto supone una mejora en el rendimiento escolar.

Con la entrada del siglo XXI se ha profundizado en el conocimiento de los procesos del aprendizaje de la escritura a raíz del avance de la psicología cognitiva y las neurociencias (Bravo, 2016). En esta línea Maluf y Sargiani (2013) muestran evidencias de que “la ontogénesis del lenguaje oral es afectada por el aprendizaje de la lectura y la escritura, lo que indica que los sistemas de lenguaje oral y escrito se afectan mutuamente” (p.13). A su vez, estiman que el aprendizaje de los procesos lectoescritores depende de las habilidades fonológicas y del nivel viso atencional que permite que se puedan unir y emitir las palabras. Se ha demostrado que la enseñanza fonética de la lectura es muy eficaz para mejorar y prevenir las dificultades específicas de la lectura y escritura.

“El aprendizaje del lenguaje escrito depende de un conjunto de procesos perceptivos y cerebrales de los niños desarrollados por las estrategias psicopedagógicas y por su ambiente cultural” (Bravo, 2016, p. 50-51). Nuestro cerebro no es una *tabula rasa* en la que se va acumulando conocimiento sino que es un órgano muy estructurado (Dehaene, 2012), por lo que se puede entrenar para reducir o eliminar esas dificultades de aprendizaje. El cerebro puede presentar diversas disfunciones provocando discapacidades neuropsiquiátricas encontrándose incluidas, dentro de las mismas, las personas diagnosticadas con TDAH (Seidman, 2014).

El TDAH es uno de los problemas más frecuentes en la infancia (García et al., 2013). Como se ha comentado en líneas anteriores, el TDAH se asocia con un bajo rendimiento académico, teniendo en cuenta que cuanto mayor es el grado de diagnóstico más acentuados se presentan los efectos (Martín, 2014). Uno de los síntomas principales del TDAH es el deterioro de las funciones ejecutivas (FE) (Miranda, 2011). En esta línea Baggetta y Alexander (2016) señalan que los diferentes elementos cognitivos y conductuales que conforman las funciones ejecutivas juegan un papel importante en el aprendizaje y en el éxito académico.

Las FE están relacionadas con la corteza prefrontal (Invernizzi et al., 2018). Según Rodríguez et al. (2009) las funciones ejecutivas están estrechamente relacionadas con la lectura, el razonamiento y la aritmética por lo que cabe la posibilidad de que los estudiantes que presentan dificultades en el aprendizaje presenten déficits en determinados dominios ejecutivos que pueden repercutir en otro tipo de problemática como son las dificultades en el aprendizaje de la escritura.

Graham et al. (2016) realizaron un metaanálisis en el que señalan que los alumnos con TDAH obtuvieron resultados inferiores en relación con la calidad de la escritura, caligrafía, ortografía y vocabulario, en comparación con el resto del grupo clase que no tiene este trastorno.

Aprender a escribir es una habilidad fundamental para la adquisición de la lectoescritura en la etapa de primaria. Según Berninger y Winn (2006) “tres habilidades componentes interrelacionadas subyacen a la producción de texto escrito, ya que interactúan funcionalmente durante el proceso de escritura en un entorno de memoria de trabajo (WM): habilidades de transcripción, habilidades de lenguaje oral y funciones ejecutivas (FE)” (Citado en Drijbooms et al., 2017, p. 209). En este sentido las FE pueden hacer referencia a los procesos cognitivos de revisión, planificación y traducción que autorregulan el proceso de escritura (Berninger y Richards, 2010).

3. Justificación de la investigación

En las últimas décadas se ha investigado el TDAH en profundidad, sin embargo, se ha comprobado que existen pocos estudios que relacionen lectoescritura, TIC y TDAH desde un enfoque educativo (Campos-Soto et al., 2017).

Como se ha comentado en líneas anteriores, los alumnos con TDAH presentan dificultades en la lectura, en matemáticas y en la escritura, siendo en esta última la de mayor prevalencia. Aunque no todos los alumnos con TDAH evidencian problemas de aprendizaje para dominar la escritura, hasta el 80% de este colectivo lo tienen (DuPaul y Stoner, 2014). Según la literatura científica, las personas diagnosticadas con TDAH, a pesar de las limitaciones en su condición cognitiva, con respecto a la escritura, pueden mejorar sus habilidades cognitivas con el uso de las TIC (César-Mejía y Vilma-Varela (2015).

A raíz de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado diagnosticado con TDAH y la repercusión de la introducción de las TIC como recurso didáctico innovador, así como su potencialidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro del ámbito educativo, se lleva a cabo este estudio con la finalidad de conocer las dificultades que experimentan estos sujetos, examinar los recursos tecnológicos que se están utilizando para la implementación y mejora de los procesos lectoescritores y, a partir de estos resultados, crear un nuevo instrumento con Blender para trabajar la lectoescritura a través de la animación en 3D.

Las dificultades de aprendizaje han sido y siguen siendo objeto de estudio de distintas disciplinas. Según Abad-Mas et al. (2013) para los niños con TDAH la lectoescritura es una tarea difícil y compleja porque presentan problemas en el procesamiento ejecutivo y, para que una historia esté bien estructurada requiere organización, planificación, memoria de trabajo, análisis y síntesis.

En el lenguaje oral se han realizado bastantes más estudios en relación a la comprensión que con respecto a la producción. Asimismo, con el lenguaje escrito los hechos son similares, los estudios realizados sobre lectura superan con creces a los de escritura. Este desequilibrio también lo encontramos en las pruebas de evaluación (Cuetos et al., 2004).

Esta investigación supone un aporte educativo significativo porque contribuye a mejorar la calidad de la educación en la medida que puede fortalecer las competencias comunicativas y estimular positivamente la actitud de estos niños frente a la lectoescritura. También es necesaria porque, sobre el problema objeto de estudio, no existen apenas investigaciones en el ámbito académico. Esto demuestra la necesidad de fortalecer una línea de trabajo respecto al aprendizaje de la lectoescritura en niños con TDAH.

Las tecnologías cobran especial relevancia cuando nos proponemos utilizarlas con alumnado NEAE y, más concretamente, con TDAH (Molina y Martínez-González, 2015). Los nuevos avances tecnológicos ha supuesto la introducción de metodologías innovadoras en el ámbito educativo (López-Belmonte et al., 2019).

Los alumnos con problemas en el aprendizaje presentan necesidades e intereses propios, es por ello que el paradigma actual aboga por una educación centrada en las diferencias individuales. Este enfoque supone desarrollar contextos de aprendizaje adaptados a las características de cada estudiante (Rabadán Rubio, 2017).

Es importante conocer la evolución que están teniendo las investigaciones relacionadas con las DA y las TIC, lectoescritura y TDAH y, aquellas investigaciones donde el uso de la tecnología haya impactado, de alguna manera, en los procesos lectoescritores.

4. Objetivos

Para la implementación y mejora de procesos lectoescritores en alumnos con TDAH a través de las TIC se han considerado los siguientes objetivos:

1ª publicación:

- Conocer la situación actual de la literatura científica en relación al uso de recursos tecnológicos y las dificultades de aprendizaje.

2ª publicación:

Identificar las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado con TDAH en los procesos lectoescritores.

A partir de este objetivo general se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Conocer si los niños con TDAH presentan más dificultades de aprendizaje en los procesos escritos que en los procesos lectores.
- Identificar si existen diferencias significativas en los procesos lectores entre los niños diagnosticados con TDAH y los niños sin este trastorno.
- Averiguar si existen diferencias significativas en los procesos de escritura entre los niños diagnosticados con TDAH y los niños sin este trastorno.
- Conocer si existen más diferencias significativas en los procesos de lectura que en la escritura entre estudiantes con TDAH y estudiantes sin este trastorno.

3ª publicación:

Conocer el potencial de la gamificación como recurso didáctico en los procesos lectoescritores del alumnado con TDAH, para ver en qué medida está contribuyendo en la reducción de las dificultades de aprendizaje que estos sujetos presentan.

Partiendo de este objetivo general, los objetivos específicos propuestos son:

- Conocer el potencial que ofrece la gamificación en la inclusión del alumnado con TDAH para reducir las dificultades de aprendizaje que presentan estos niños en la composición escrita y en la lectura.
- Conocer en qué medida la gamificación puede mejorar la participación interactiva del alumno y su complicidad en el aula.
- Dar a conocer a los docentes nuevas herramientas para trabajar la lectoescritura con estos sujetos y contribuir en la mejora de su proceso de enseñanza-aprendizaje reduciendo su bajo rendimiento y el fracaso escolar.
- Conocer los procedimientos y estrategias más adecuadas para desarrollar la lectoescritura en alumnado con TDAH.
- Diseñar una herramienta en 3D para la implementación y mejora de los procesos lectoescritores en alumnos con TDAH.

5. Metodología

Este apartado recoge el aspecto metodológico en el que se aborda el diseño de investigación utilizado, la selección de la muestra, los instrumentos que se han empleado para la recogida de los datos, el procedimiento estadístico seguido y el análisis de los datos.

5.1. Diseño de investigación

La investigación responde a un estudio de caso. La metodología utilizada es cuantitativa de tratamiento de datos. El estudio se llevó a cabo con dos grupos (1 grupo control y 1 grupo experimental).

5.2. Muestra

La muestra de esta investigación estuvo compuesta por catorce alumnos de tercer curso de Educación Primaria de dos colegios públicos españoles. La selección de los participantes se realizó de forma no probabilística con un muestreo intencional, dado el objetivo de la investigación. Estos sujetos tienen una media de 8 años y conforman una muestra 100% de niños ya que no se encontraron alumnas que se ajustaran al perfil propuesto. Estos estudiantes se dividen en dos grupos de análisis (Experimental y Control). El grupo control está formado por 6 niños diagnosticados con TDAH y el grupo experimental por 8 alumnos sin TDAH.

5.3. Instrumentos

Los instrumentos seleccionados para la recogida de datos fueron Prolec-R y Proesc, aplicándose, intencionalmente, en ambos grupos.

5.3.1. Baremo de lectura: Prolec-R

Prolec-R, batería de evaluación de los procesos lectores para alumnado de Educación Primaria, es uno de los instrumentos más utilizados para la evaluación de las habilidades lectoras del

alumnado en general y de aquellos que presentan dificultades de aprendizaje en particular, ya que se emplea para detectar y diagnosticar aquellos problemas que suelen presentarse de forma más asidua. Se ha convertido en la principal herramienta para diagnosticar problemas de lectura ya que no solo evalúa el rendimiento en lectura del estudiante sino que profundiza en todos los procesos que forman parte de este complejo engranaje (Cuetos et al., 2007).

Esta batería está compuesta de 9 tareas que nos permiten analizar los procesos lectores desde lo más básico hasta lo más complejo. A su vez, cada proceso está compuesto de varias pruebas (Cuetos et al., 2007):

Proceso 1. “Identificación de letras”: consta de dos tareas:

“Nombre o sonido de las letras”. Sirve para comprobar si el alumno identifica todas las letras y sabe pronunciarlas correctamente.

“Igual-Diferente”. Su objetivo es conocer la capacidad del niño para identificar y segmentar las palabras en las distintas letras que las componen o si, por el contrario, la lectura que realiza es logográfica.

Proceso 2. “Procesos léxicos”: al igual que en el anterior, este proceso está compuesto por dos tareas:

“Lectura de palabras”: la identificación de palabras es fundamental para el reconocimiento de buenos lectores o, por el contrario, para el diagnóstico de dificultades en el proceso lector.

“Lectura de pseudopalabras”: indica la capacidad del lector para pronunciar palabras nuevas o desconocidas.

Proceso 3. “Procesos gramaticales”: igualmente, consta de dos tareas:

“Estructuras gramaticales”: se comprueba las habilidades lectoras que tiene el alumno en el procesamiento sintáctico de oraciones con distintas estructuras gramaticales.

“Signos de puntuación”: identificar el conocimiento que tiene el sujeto con respecto a las funciones que tienen los signos de puntuación.

Proceso 4. “Procesos semánticos”: a diferencia de los anteriores, este proceso consta de tres tareas:

“Comprensión de oraciones”: identificar las habilidades lectoras del alumno para responder a la demanda de distintas clases de oraciones.

“Comprensión de textos”: comprobar la capacidad del lector para extraer el mensaje principal que encierra el texto y su habilidad para interiorizarlo.

“Comprensión oral”: comprobar si las dificultades que presenta el alumno son propias de la comprensión lectora o tienen relación con la comprensión en general.

A partir de estas nueve tareas podemos comprobar el nivel lector del alumno en los cuatro principales procesos que intervienen en la lectura y tomar las medidas oportunas para reforzar los procesos en los que ha tenido dificultades.

5.3.2. Baremo de escritura: Proesc

Proesc es una batería de evaluación de la escritura a partir de los conocimientos obtenidos por la psicología cognitiva. Se trata de evaluar cada uno de los aspectos que influyen en los procesos de

escritura, desde lo más simple a lo más complejo. La batería evalúa ocho aspectos diferentes de la escritura a través de seis pruebas (Cuetos et al., 2004):

“Dictado de sílabas”: consta de 25 sílabas que representan las principales estructuras silábicas del español: CV; VC; CVC; CCVC; CVVC y CCVVC.

“Dictado de palabras”: compuesta por dos listas, A y B, de 25 palabras cada una. La lista A contiene palabras de ortografía arbitraria y la lista B palabras que siguen reglas ortográficas (Ej: “sombra y tiempo” llevan “m” antes de “b” y “p”).

“Dictado de pseudopalabras”: 25 palabras inventadas, las 15 últimas siguen reglas ortográficas.

“Dictado de frases”: 6 frases formadas por 8 oraciones en las que encontramos nombres propios y palabras acentuadas.

“Escritura de un cuento”: los alumnos deben escribir una historia o cuento, si no se acuerdan de ninguno podemos ayudarles recordándoles algunos.

“Escritura de una redacción”: los niños deben escribir una redacción sobre algún animal que conozcan. Si no se les ocurre nada podemos sugerirles algunos.

Los aspectos que se evalúan son:

Dominio de las reglas de conversión fonema-grafema, Conocimiento de la ortografía arbitraria, Dominio de las reglas ortográficas, Dominio de las reglas de acentuación, Uso de las mayúsculas, Uso de los signos de puntuación, Capacidad de planificar un texto narrativo y Capacidad de planificar un texto expositivo (Cuetos et al., 2004, p. 11-12).

5.4. Procedimiento

El estudio se llevó a cabo en varias etapas. En primer lugar, se seleccionaron los centros educativos. Posteriormente, y tras tener la autorización de las familias, tuvimos un primer contacto con cada uno de los niños, individualmente.

Después de esta primera toma de contacto, comenzamos a realizar las pruebas de forma individual. La primera evaluación se llevó a cabo con Prolec-R y una vez terminadas estas actividades continuamos con Proesc. Cada evaluación se realizó en dos sesiones.

Una vez realizadas las dos evaluaciones, los datos recopilados fueron analizados estadísticamente con el fin de dar respuesta a los objetivos propuestos con este estudio.

5.5. Análisis de datos

En este apartado se analizan los datos obtenidos en el análisis paramétrico de los resultados proporcionados por el grupo control y el grupo experimental. Se evalúan los valores medios, la totalización de cada dimensión y, finalmente, se establece el análisis del valor de la independencia intergrupala.

El análisis de los datos se ha realizado con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) v25. Para ello, los estadísticos descriptivos utilizados han sido la media (M), desviación típica (SD) y la Kurtosis (Kurt) para conocer la tendencia central y la dispersión. Asimismo, se realizó la t-Student para comparar las medias del grupo control y el grupo experimental y determinar si existe una diferencia significativa entre ambos grupos.

Para revelar el tamaño del efecto causado, se ha aplicado la d de Cohen y la correlación biserial. El análisis estadístico se ha realizado con un nivel de significación de $p < 0.05$. Como variables

independientes se han establecido las tareas propuestas para evaluar los diferentes procesos que conforman la lectura y la escritura y como variables dependientes los diferentes tipos de dificultades.

6. Trabajos publicados e indicios de calidad

En este apartado se presentan las publicaciones que comprende el compendio y los indicios de calidad de las revistas donde han sido publicadas:

1. Competencia digital del profesorado para la atención al alumnado con dificultades de aprendizaje. Una revisión teórica

López Núñez, J.A., Campos Soto, M.N., Aznar Díaz, I. y Rodríguez Jiménez, C. (2020). Competencia digital del profesorado para la atención al alumnado con dificultades de aprendizaje. Una revisión teórica. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 143-154. <https://doi.org/10.6018/reifop.419171>

2. Evaluación y análisis de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado con TDAH en los procesos lectoescritores. Estudio de caso

Campos-Soto, M.N., Gómez-Campos, F.M., De la Cruz-Campos, J.C. y Aravena, M. (2020). Evaluación y análisis de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado con TDAH en los procesos lectoescritores. Estudio de caso. En JM Trujillo-Torres, S. Alonso-García, MN Campos-Soto y JM Sola-Reche (Eds.), *Análisis sobre metodologías activas y TIC para la enseñanza y el aprendizaje* (págs. 80-101). Dykinson. ISBN: 978-84-1377-173-1. <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/23076/2/MCR-UTILIZAR%20MATERIALES%20MANIPULABLES.pdf>

3. Mejora de los procesos lectoescritores a través del juego en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)

Campos-Soto, M.N., Conde-Lacárcel, A., Romero-Díaz-De la Guardia, J.J. (2018). Mejora de los procesos lectoescritores a través del juego en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). En E. López-Meneses, D. Cobos-Sanchiz, AH Martín-Padilla y L. Jaén-Martínez (Eds.), *Experiencias pedagógicas e Innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora* (págs. 3126-3138). Octaedro. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6880807>

6.1. Primera Publicación

Competencia digital del profesorado para la atención al alumnado con dificultades de aprendizaje. Una revisión teórica

Este artículo ha sido publicado en la *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado (REIFOP)* (ISSN 1575-0965). Se trata de una revista internacional que busca la excelencia científica. Publica investigaciones del ámbito educativo, centrándose, principalmente, en aquellas que están relacionadas con la formación del profesorado.

REIFOP se encuentra indexada en la base de datos Scopus. Ocupa la posición 59 en el Scimago Journal Rank (SJR) de revistas españolas dentro del área “Ciencias Sociales”, de la categoría “Educación” y del tipo “Artículos”. Asimismo, se encuentra indexada en la base de datos de Web of Science (WOS), dentro del Emerging Sources Citation Index (Clarivate Analytics), con factor de impacto 0.321, ocupando el puesto número 6 en el "Índice H de las Revistas Españolas de Ciencias Sociales".

También aparece en las siguientes bases de datos, directorios nacionales e internacionales y plataformas de evaluación: ERIH PLUS, DOAJ, Iresie, EBSCO, Latindex, RESH, ISOC, Dialnet y Redalyc. Cuenta con el Sello de Calidad de Revistas Científicas Españolas (2019) de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

Referencia bibliográfica:

López Núñez, J.A., Campos Soto, M.N., Aznar Díaz, I. y Rodríguez Jiménez, C. (2020). Competencia digital del profesorado para la atención al alumnado con dificultades de aprendizaje. Una revisión teórica. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 143-154.

López Núñez, J.A., Campos Soto, M.N., Aznar Díaz, I. y Rodríguez Jiménez, C. (2020). Competencia digital del profesorado para la atención al alumnado con dificultades de aprendizaje. Una revisión teórica. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 143-154. <https://doi.org/10.6018/reifop.419171>

Competencia digital del profesorado para la atención al alumnado con dificultades de aprendizaje. Una revisión teórica

Juan Antonio López Núñez, María Natalia Campos Soto, Inmaculada Aznar Díaz, Carmen Rodríguez Jiménez

Universidad de Granada

Resumen

El uso de nuevas metodologías en el ámbito educativo, como es el uso de las tecnologías, influye positivamente en la reducción de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado de Educación Primaria en general y en los que padecen algún tipo de trastorno como TDAH, en particular. De aquí nace el interés por la realización de este estudio, a través del cual se quiere analizar la situación actual de la literatura científica presente en la base de datos Scopus, en relación al uso de las TIC en educación con respecto a las dificultades de aprendizaje. Los resultados muestran que en los últimos cuarenta y cuatro años (1975-2019) las publicaciones existentes sobre el tema en cuestión han aumentado de forma significativa, pasando de publicar un documento en 1975 a producir cincuenta y nueve en 2019, es decir, se ha pasado de una producción de 0.014% a 8.79%. La literatura científica muestra un primer repunte en el año 2010 (44 publicaciones) hasta llegar en 2019 a 59, lo que nos hace presagiar que seguirá aumentando en los próximos años. Finaliza la investigación proponiendo realizar otros estudios de características similares en las bases de datos Dialnet, Web of Science o Google Scholar.

Palabras clave: dificultades de aprendizaje, tecnología, bibliométrico, TDAH.

Contacto:

María Natalia Campos Soto, ncampos@ugr.es, Facultad de Ciencias de la Educación Campus Universitario de Cartuja 18071 Granada, Este estudio forma parte de un proyecto de investigación financiado con fondos públicos del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de España, que tiene como título: «Implementación y mejora de procesos lectoescritores en alumnos con trastornos por déficit de atención e hiperactividad a través de las tecnologías de la información y la comunicación basadas en la animación 3D» (Referencia: FPU 16/06287).

Digital competence of the teaching staff to attend to students with learning difficulties. A theoretical review

Abstract

The use of new methodologies in the educational field, such as the use of technology, has a positive influence on the reduction of learning difficulties presented by primary school students in general and those suffering from some type of disorder such as ADHD in particular. This is the origin of the interest in carrying out this study, through which we wish to analyse the current situation of the scientific literature present in the Scopus database, in relation to the use of ICT in education with respect to learning difficulties. The results show that in the last forty-four years (1975-2019) the existing publications on the subject in question have increased significantly, going from publishing one document in 1975 to producing fifty-nine in 2019, that is, from a production of 0.014% to 8.79%. The scientific literature shows a first increase in 2010 (44 publications) until reaching 59 in 2019, which makes us think that it will continue to increase in the coming years. The study ends by proposing to carry out a study of similar characteristics in the databases of Dialnet, Web of Science or Google Scholar.

Key words: learning disabilities; technology; bibliometrics; ADHD.

Introducción

Las dificultades de aprendizaje son consideradas necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE), tal y como podemos comprobar en la Ley Orgánica 8/2013 (LOMCE) y en la Ley 17/2007 de Educación de Andalucía (LEA), ya que los sujetos afectados necesitan una atención educativa distinta a la ordinaria (González-Castellano, 2017). Este tipo de atención educativa hace referencia a aquel alumnado que:

Requiere, por un periodo de escolarización o a lo largo de toda ella, una atención educativa diferente a la ordinaria por presentar desórdenes significativos en los procesos cognitivos básicos implicados en los procesos de aprendizaje, que interfieren significativamente en el rendimiento escolar y en las actividades de la vida cotidiana del alumno o alumna y que no vienen determinados por una discapacidad intelectual, sensorial o motórica, por un trastorno emocional grave, ni por falta de oportunidades para el aprendizaje o por factores socioculturales. Por tanto, pueden presentarse simultáneamente pero no son el resultado de estas condiciones (Instrucciones del 8 de marzo de 2017, p. 160).

Dentro de este colectivo con dificultades de aprendizaje se encuentra el alumnado con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) el cual viene recogido en la LOMCE (2013) dentro del grupo con NEAE. Ahora bien, a raíz de las necesidades educativas que presente puede estar dentro de este colectivo, si precisa una atención educativa diferente a la ordinaria, o del alumnado con necesidades educativas especiales (NEE) en el caso de que sí necesite medidas específicas como es una adaptación curricular significativa (Instrucciones del 8 de marzo de 2017).

No obstante, cabe destacar el uso de las tecnologías en la reducción de estas dificultades con el objetivo de mejorar los procesos de aprendizaje en estos sujetos. No debemos olvidar que vivimos en la sociedad digital por lo que los procesos de enseñanza deben ajustarse a los cambios constantes

que estamos experimentando actualmente. Asimismo, los niños y jóvenes actuales son conocidos por Prensky (2001) como nativos digitales ya que han nacido en la era digital, por lo que el sistema educativo debe adaptarse a sus necesidades pero también a sus intereses. Numerosos autores apuestan por el uso de la tecnología como recurso didáctico para reducir las barreras en el aprendizaje que conducen a un alto porcentaje de estudiantes al fracaso escolar (García-Perales, Palomares-Ruiz y García-Perales, 2017; Estévez y León, 2014; Trigueros, Sánchez y Vera, 2012).

Dificultades de aprendizaje en alumnado diagnosticado con TDAH de Educación Primaria

Según Estévez y León (2015) “el TDAH se asocia a una serie de características que en el contexto escolar se convierte en necesidades específicas de apoyo educativo”(p. 230). Los síntomas nucleares del TDAH (desatención, hiperactividad e impulsividad) presentan un problema en el ámbito académico que es padecido tanto por las personas afectadas que ven cómo obtienen a diario peores resultados que sus compañeros y por sus familias que presencian cómo a pesar de los esfuerzos que realizan sus hijos, casi nunca alcanzan los objetivos marcados por el centro educativo. Estas dificultades que presentan nos hacen incluir a esta parte de la población dentro del colectivo en riesgo de fracaso escolar (INTEF, 2012). En general, los problemas académicos que presenta el alumnado con TDAH se relacionan principalmente con dificultades en la lectura (33%) y dificultades en la escritura (63%) con respecto a los que no padecen este trastorno (César-Mejía y Vilma -Varela, 2015).

Dificultades de aprendizaje relacionadas con la lectura

Según la fundación CADAH (2012) aproximadamente un 20% de los niños con TDAH presentan una comprensión lectora deficiente, en especial, si los textos son largos. Entre los errores que suelen cometer se encuentran: omisiones, sustituciones, adiciones, problemas con las sílabas trabadas, lectura a ritmo lento y con existencia de silabeo y rectificaciones.

Dificultades de aprendizaje relacionadas con la escritura

Además de presentar dificultades de aprendizaje con la lectura, por su sintomatología, también presentan dificultades con las instrucciones escritas y que, según la Fundación CADAH (2012), son, entre otras: divisiones incorrectas, omisiones, adiciones, sustituciones, caligrafía pobre, faltas ortográficas; desorganización, sustitución de letras, sílabas y palabras, los renglones ascienden o descienden.

Dificultades de aprendizaje y tecnología

Los seres humanos presentamos características comunes pero, también, rasgos que nos hacen diferentes, estas circunstancias están presentes en las personas de todas las culturas, lo que hace imprescindible la atención a la diversidad (Sampedro y McMullin, 2015). Precisamente, las TIC al adaptarse a las necesidades de cada persona responden a esta diversidad, influyendo en el desarrollo de la escuela inclusiva (Campos-Soto, López-Núñez y Marín, 2017). Nuestro sistema educativo valora de forma positiva la presencia de la diversidad en las aulas (García, 2016), estimando favorable el uso de las TIC para la reducción de las dificultades de aprendizaje que puedan presentar (García-Perales, Palomares-Ruiz y García-Perales, 2017; Rojas, Gómez y García, 2013; Luna, 2013) a la vez que confirman que el docente debe conocer las características de sus alumnos y aplicar las alternativas pedagógicas que considere más apropiadas para dar respuesta a sus necesidades (Cobas, Díaz y Navarro, 2014, citado en García-Pimentel, Puñales-Ávila y Muñoz-Martínez, 2019; Puñales-Ávila y Fundora-Martínez, 2017).

En años recientes son muchas las publicaciones que analizan el número, procedencia y otras características de investigaciones referentes a la tecnología de manera general (Van der Have y

Rubalcaba, 2016), esto se debe no solo al auge de la temática en sí, sino a ser una línea de investigación que está adquiriendo cada vez más importancia en el ámbito investigador. Así, se pueden encontrar diferentes estudios que abordan temas relacionados como las TIC y la Realidad Aumentada (Arici, Yildirim, Caliklar & Yilmaz, 2019; Martin, et al., 2011), las TIC y el TDAH (Chousa-Cortés, Martínez-Figueira y Raposo-Rivas, 2017) las dificultades del aprendizaje en sí mismas (Figueredo, Mazer, Guillaumon Emmel, Alba, 2014; Ram, 2018) y relacionadas con otras disciplinas educativas entre las que se incluye la tecnología (Fernández-Herrero, Lorenzo-Lledó, Carreres, 2018).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, es necesario ver la realización de este estudio como una herramienta que tiene como objetivo el análisis de la influencia que tiene un elemento novedoso y cada vez más relevante, como es la tecnología dentro de la educación, en un área de estudio muy concreta como las dificultades del aprendizaje, todo ello a través del análisis de la literatura científica.

Fue a principios de 1990 cuando los investigadores comenzaron a tomarse interés por realizar este tipo de estudios (Miranda, 1990) a través de los cuales se podía obtener información sobre el curso de desarrollo de un área de conocimiento, productividad de las universidades y evolución de las revistas en un mismo ámbito (Rodríguez y Gallego, 2019).

Metodología

El método de investigación seguido en este estudio se basa en pautas propias marcadas por otras anteriores de carácter bibliométrico (Cruz, 1999; Fernández-Cano y Bueno, 1999; Pazos, Raposo-Rivas y Martínez-Figueira, 2015; Moreno-Guerrero, 2019).

La literatura fue consultada en la base de datos Scopus durante el primer trimestre del año 2020. La elección de esta base de datos se debe al rigor e importancia de su literatura. El método de investigación científica, así como los diferentes mecanismos que establece para limitar y refinar los resultados de búsqueda según diversos indicadores.

Los metadatos obtenidos han sido obtenidos tras un análisis de otros estudios de la misma índole (Aznar, Trujillo y Romero, 2018; Braojos, Romera, Pérez Satorres y Cano, 2017; Gómez-García, Rodríguez-Jiménez y Ramos-Navas-Parejo, 2019):

- Año de publicación. Desde el origen hasta 2019. No se contempla el año 2020 al ser un año no finalizado.
- Autores más prolíficos.
- Instituciones más prolíficas.
- Tipos de publicación.
- Conexión de descriptores.

Para la elaboración de la muestra final ($n = 671$), se han llevado a cabo una serie de procesos. En un primer momento, los descriptores fueron delimitados por el tesoro de ERIC; en este caso los conceptos fueron “*Learning disabilities*” y “*technology*”. Ambos descriptores fueron introducidos como ecuación de búsqueda con el operador booleano “AND” en la base de datos, con la finalidad de encontrar documentos de diversa índole que bien en su título, resumen o palabras clave contengan ambos descriptores.

Resultados

La búsqueda determinada en la base de datos, anteriormente indicada, da lugar a una combinación de documentos científicos de naturaleza variada que oscilan desde el año 1975, primer año en el que aparecen productividad diacrónica documentos con dicha combinación de temáticas, hasta el año 2019.

La productividad diacrónica (figura 1) a lo largo de este tramo de tiempo muestra cómo la progresiva aparición de la tecnología en el ámbito de la educación en general, y de las dificultades del aprendizaje en particular, aumenta de manera significativa, siendo el número de documentos al inicio en 1975 de 1 (0.014%) hasta llegar al máximo en 2019 con 59 documentos (8.79%). Este aumento de la literatura se da sobre todo desde el año 2010, donde la producción de literatura científica a este respecto se duplica, verificándose así la premisa sobre la duplicidad de la literatura científica en periodos de 10-15 años (Price, 1986).

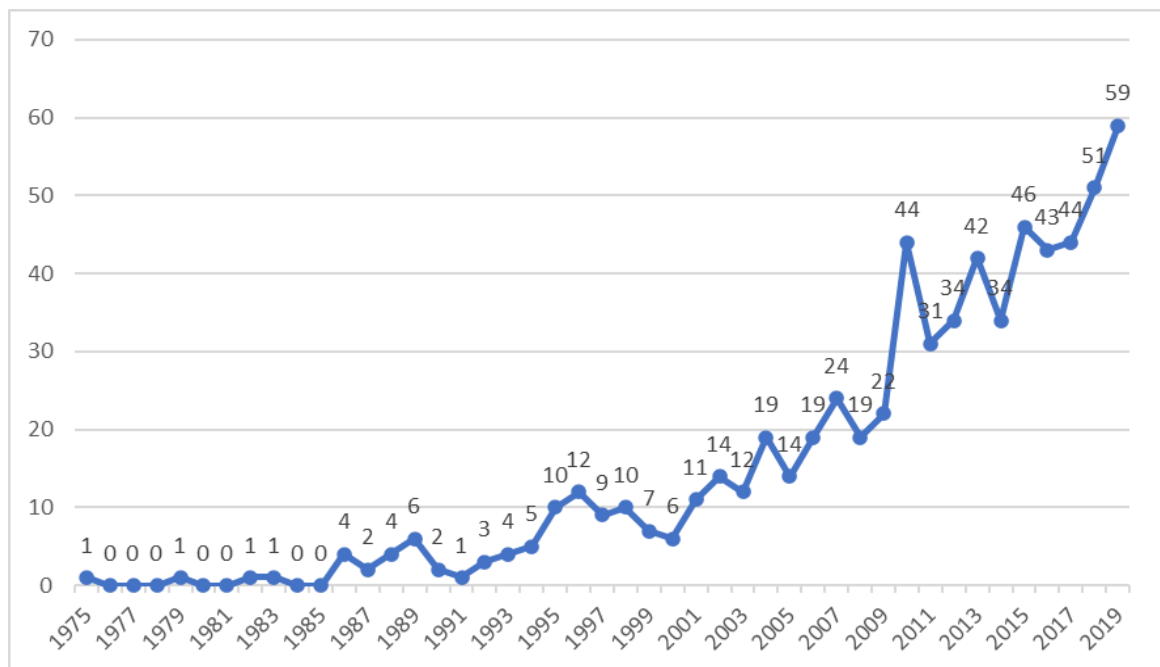


Figura 1. Productividad diacrónica sobre Tecnología y Dificultades del aprendizaje desde 1975 hasta 2019.
Fuente: elaboración propia

Indicadores de dispersión

Si se atiende a los tipos de documentos a los que pertenece la totalidad de la literatura científica (figura 2), se observa cómo más de la mitad de estos son artículos, en concreto un total de 369 (55%), dejando así a las comunicaciones en congresos en segundo lugar con 161 documentos (24%) y siendo el resto de tipologías de documentos (reviews, capítulos de libro, libro...) iguales o inferiores al 10%.

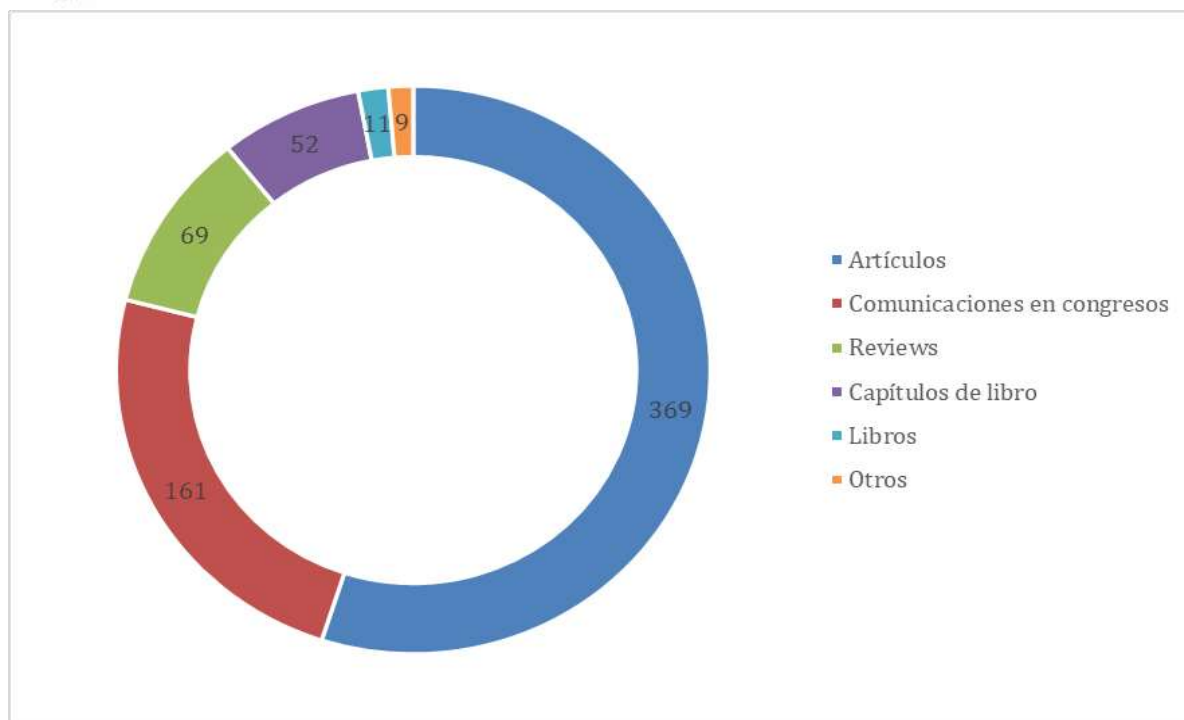


Figura 2. Clasificación de los documentos científicos según su tipología. Fuente: elaboración propia

Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto muestran tres aspectos fundamentales de la literatura científica con el objetivo de dar a conocer la influencia o el papel que juega la tecnología en las dificultades del aprendizaje dentro del contexto educativo. Así, a continuación, se muestran los autores e instituciones más prolíficas, del mismo modo que un mapa de conexión de descriptores.

De este modo, se presentan los autores más prolíficos (tabla 1) en esta temática, esto es, aquellos con mayor número de publicaciones que versan sobre esta temática. En primer lugar, se encuentra Raskind M.H. con un total de 10 publicaciones (1.49%), le sigue Evmenova A.S. con 9 publicaciones (1.34%). Sin embargo, son otros autores con menor número de publicaciones los que destacan por obtener un mayor índice de impacto, en este caso es Williams P. el autor con un mayor índice, 298.16, derivado de 1789 citas de sus 6 publicaciones a este respecto.

Tabla 1

Autores más prolíficos

Autor	Nº doc	%	Citas	Índice de impacto	Universidad
Raskind, M.H.	10	1.490	477	47.7	Educational Consulting, Bainbridge Island
Evmenova, A.S.	9	1.341	137	15.2	Universidad George Mason, Virginia, Estados Unidos
Poobrasert, O.	8	1.192	18	2.25	Agencia nacional tailandesa de Desarrollo Científico y Tecnológico, Tailandia
Bouck, E.C.	7	1.043	977	122.12	Universidad estatal de Michigan



Bryant, B.R.	7	1.043	796	113.71	The University of Texas at Austin, Estados Unidos
Higgins, E.L.	7	1.043	431	61.57	Frostig Center, Estados Unidos
Satsangi, R.	6	.894	193	32.16	George Mason University, Virginia, Estados Unidos
Williams, P.	6	.894	1789	298.16	University College de Londres
Aspinall, A.	5	.745	54	10.8	Home Farm Trust, Reino Unido
Benmarrakchi, F.	5	.745	24	4.8	Universidad Chouaib Doukkali, Marruecos

Si se atiende a las instituciones que destacan en términos de producción científica (tabla 2), se comprueba cómo la universidad George Mason y la universidad de Texas, ambas de Estados Unidos, las que destacan notablemente con respecto al resto de instituciones en número de publicaciones. Por otro lado, si se atiende al índice de impacto o número de citas son otras instituciones las que destacan, en este caso es la universidad de Kansas y la de Toronto las que obtienen los valores más altos a este respecto.

Tabla 2

Instituciones más prolíficas

Instituciones	Nº doc	%	Citas	Índice de impacto
Universidad George Mason, Estados Unidos	17	2.533	477	47.7
Universidad de Texas, Austin, Estados Unidos	16	2.384	137	15.2
Frostig Center, California	10	1.490	18	2.25
Universidad de Oregón	9	1.341	977	122.12
Universidad de Toronto	9	1.341	796	113.71
University College de Londres	9	1.341	431	61.57
Universidad de Delaware	8	1.192	193	32.16
Universidad de Kansas	7	1.043	1789	298.16
Universidad de Maryland	7	1.013	51	10.8
Universidad de Temple, Pensilvania	7	1.043	24	4.8

Finalmente, la figura 3 muestra las conexiones entre los diferentes descriptores de todos los documentos sobre la temática que se trata. El mapa bibliométrico expuesto está compuesto por redes de nodos que muestran las palabras clave de los documentos que componen la muestra total. Para la realización de dicho mapa se ha utilizado el software VOSviewer. Aquellos nodos que de mayor tamaño y con las uniones más grandes reflejan que esos descriptores y esas conexiones han sido utilizadas en más ocasiones que aquellos que aparecen en menos tamaño. Los colores diferencian tipos de clústeres que se interrelacionan con otros, dando lugar entonces a zonas de colores intermedios.

Así, se puede apreciar cómo son dos grupos, los principales, en este caso los de color rojo y verde, siendo las palabras clave “*learning disabilities*” y “*human*” las que se destacan de cada uno de ellos respectivamente. En un segundo plano, está el grupo de color azul donde la palabra clave principal es “*learning disorders*”, seguida de otras muchas relacionadas con la educación.

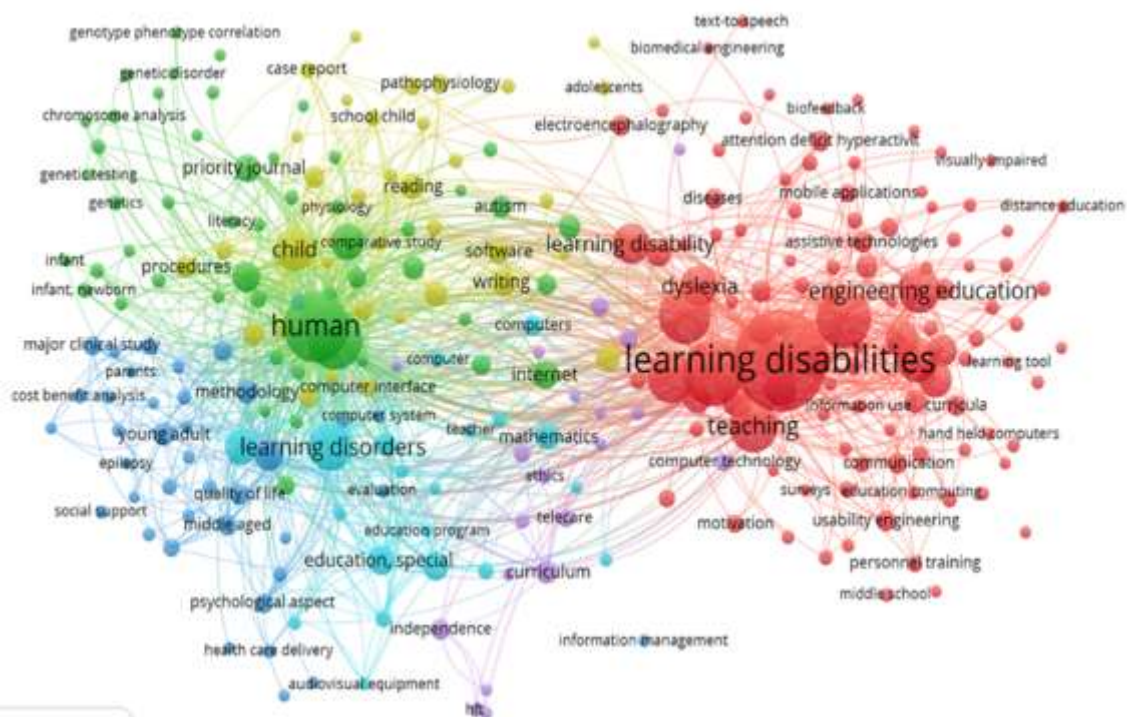


Figura 3. Mapa de redes entre descriptores sobre Tecnología y Dificultades de Aprendizaje

Discusión y conclusiones

Haciendo referencia a las dificultades de aprendizaje que presentan ciertos alumnos, entre los que se encuentran los diagnosticados con TDAH, las tecnologías han tenido gran transcendencia en la última década ya que numerosos estudios han demostrado cómo influyen en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje (García-Perales, Palomares-Ruiz y García-Perales, 2017; Estévez y León, 2014).

Atendiendo al tema en cuestión, los resultados de la productividad diacrónica en los últimos 44 años muestran que entre el año 1975 y el 2019 se produjo una progresiva aparición de la tecnología como recurso didáctico para paliar las dificultades de aprendizaje, presentando un aumento significativo, pasando de publicar 1 documento a principios de 1975 (0.014%) a producir 59 en 2019 (8.79%), lo que demuestra que se cumple la Ley de Price que sostiene que la producción científica se duplica cada 10-15 años. Como se puede comprobar en la figura 1, en 1975 se publicó 1 documento, en 1989 se publicaron 6, pasando a difundirse 19 en 2003 y ascendiendo la producción en 2019 a 59. Estos resultados coinciden con (García-Perales, Palomares-Ruiz y García-Perales, 2017) que afirman que cada vez se está más convencido de los resultados positivos del uso de las TIC en la reducción de las dificultades de aprendizaje.

En lo que concierne a la tipología de los documentos científicos, se observa que la mayoría de las publicaciones son artículos (55%) seguido de comunicaciones en congresos (24%), en tercer lugar se encuentran las revistas (10%), a bastante distancia los capítulos de libro (8%), encontrándose en un porcentaje alejado los libros (2%) y otros documentos (1%), lo que demuestra que los investigadores apuestan por los artículos científicos con respecto al tema en cuestión.

Con respecto a los autores con mayor producción científica sobre esta temática encontramos que los que tienen mayor número de publicaciones son Raskind M.H. (1.49%) y Evmenova A.S. (1.34%). Sin embargo, los autores que destacan, de manera considerable, con mayor índice de impacto son Williams P. con un índice de 298.16, derivado de 1789 citas de sus 6 publicaciones y Bouck, E.C. con un índice de 122.12 a raíz de 977 citas de sus 7 producciones, lo que determina que estas últimas publicaciones constituyen el núcleo de la disciplina ya que acumulan el 50% de las citas (Ardanuy, 2012).

Atendiendo a las instituciones que destacan en términos de producción científica se comprueba cómo sobresalen las dos universidades de Estados Unidos (Universidad George Mason y Universidad de Texas) con 17 y 16 publicaciones, respectivamente. Sin embargo, y de forma similar a lo que ocurre con los autores más prolíficos, estas universidades no son las que tienen mayor índice de impacto ya que como se puede comprobar en la tabla 2 el mayor índice lo tienen la Universidad de Kansas (298.16) con 7 publicaciones y la Universidad de Oregón (122.12) con 9 publicaciones, seguido muy de cerca por la Universidad de Toronto (113.71) con 9 también.

Finalmente, y atendiendo a las conexiones de los distintos descriptores, podemos comprobar que los más utilizados han sido “*learning disabilities*” y “*human*”, seguidos de “*learning disorders*”, y en menor proporción encontramos “*child*”, “*education special*”, “*currículum*”, “*assistive technologies*”, entre otras.

En conclusión, y de acuerdo con los datos obtenidos, cabe destacar que el uso de nuevas metodologías, como es el uso de las tecnologías en el ámbito educativo, influye positivamente en la reducción de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado de Educación Primaria en general y en los que padecen algún tipo de trastorno como el TDAH, en particular. Como se ha podido comprobar, la literatura científica, en lo referente al uso de la tecnología para disminuir las dificultades de aprendizaje en el alumnado, presente en la base de datos Scopus muestra un primer repunte en el año 2010 (44 publicaciones) y otro aún mayor en 2019 (59) lo que nos hace presagiar que seguirá aumentando en los próximos años, por lo que, sería conveniente seguir profundizando en el tema en cuestión y seguir comprobando hasta qué punto es posible minimizar y, a ser posible, eliminar las dificultades de aprendizaje que presentan los alumnos de Educación Primaria y, más concretamente, los diagnosticados con TDAH, gracias al uso de las tecnologías, alcanzando la finalidad del sistema educativo que es el desarrollo integral de nuestros discentes.

El uso de las TIC como recurso didáctico puede ser favorable para la inclusión de alumnado con NEAE evitando la exclusión y fomentando la participación de todos los estudiantes, independientemente de sus características personales (Estévez y León, 2014; Rojas, Gómez y García, 2013). De esta manera, el beneficio no estaría orientado solamente a un determinado colectivo sino a todos los compañeros favoreciendo un clima de equidad (Luna, 2013; Trigueros, Sánchez y Vera, 2012).

Las limitaciones encontradas en el desarrollo de la investigación se centran en que no se encontraron documentos que relacionaran: “dificultades de aprendizaje” “tecnologías” y “TDAH” en la base de datos Scopus por lo que la búsqueda se limitó a los dos primeros descriptores que eran los que más documentos presentaban registrados en Scopus.

Como futura línea de investigación sería aconsejable llevar a cabo un estudio de características similares en las bases de datos de Dialnet, Web of Science o en Google Académico.



Referencias

- Ardanuy Y. (2012). *Breve introducción a la bibliometría*. Barcelona, España: Universitat de Barcelona.
- Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş., y Yilmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, (142), 103647.
- Aznar Díaz, I., Trujillo Torres, J. M., & Romero Rodríguez, J. M. (2018). Estudio bibliométrico sobre la realidad virtual aplicada a la neurorrehabilitación y su influencia en la literatura científica. *Revista Cubana De Información En Ciencias De La Salud*, 29(2), 1-10.
- Braojos, C. G., Romera, A. M., Pérez, H. S., Satorres, A. V. C., & Cano, A. F. (2017). Análisis temático de la investigación educativa soportada por Grounded Theory. Bordón. *Revista de pedagogía*, 69(1), 83-102.
- Campos-Soto, M.N., López-Núñez, J.A., Marín, J. A. (2017). Funcionalidad de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje en niños diagnosticados con TDAH. En Ruiz-Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. y Sánchez-Rivas, E. (Edit.). *Innovación docente y uso de las TIC en educación*. Málaga, España: UMA Editorial.
- César-Mejía Z., & Vilma -Varela C. (2015). Comorbidity of reading and writing learning. Disabilities in children diagnosed with ADHD. *Psicología desde el Caribe*, 1, 121-14
- Chousa-Cortés, C., Martínez-Figueira, M.E. y Raposo-Rivas, M. (2017). Las TIC para la intervención educativa en TDAH: un estudio bibliométrico. *Perspectiva Educacional. Formación de Profesores*, 56(3), 142-161.
- Cruz, M. (1999). Bibliometría y Ciencias Sociales. *Clío: History and History Teaching*, 7, 1-10.
- Estévez, B. y León, M.J. (2015). *La inclusión educativa del alumnado con TDA/TDAH. Rompiendo con las barreras curriculares y organizativas de los centros escolares de Educación Primaria*. [tesis doctoral]. Granada, Universidad de Granada.
- Estévez, B. y León, M.J. (2014). *Una mirada inclusiva hacia el TDAH en las aulas escolares*. XI Congreso Internacional y XXXI Jornadas de Universidades y Educación Inclusiva. Quaderns Digitals.net. Recuperado de http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.DescargaArticuloIU.descarga&tipo=PDF&articulo_id=11346&PHPSES-SID=06a5516fbf575bded0997f2d71928016
- Fernández-Cano, A., y Bueno, A. (1999). Synthesizing scientometric patterns in Spanish educational research. *Scientometrics*, 46(2), 349-367.
- Fernández-Herrero, J., Lorenzo-Lledó, G., Carreres, A. L. (2018). A bibliometric study on the use of virtual reality (VR) as an educational tool for high-functioning Autism Spectrum Disorder (ASD) children. *Contemporary Perspective on Child Psychology and Education*, 59-80.
- Figueredo, M.D.O., Mazer, S.M., Guillaumon Emmel, M.L., Alba, E.F. (2014). Scientific production on learning disabilities in Brazil: A literatura Review. *Anla Abierta*, 42(1), 31-38. doi:10.1016/S0210-2773(14)70006-X
- Fundación Cadah (2012). *TDAH en la infancia: Detección precoz, diagnóstico y tratamiento*. [blog]. Recuperado de <https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/tdah-en-la-infancia-deteccion-precoz-diagnostico-y-tratamiento.html>



- García-Perales, R., Palomares-Ruiz, A. y García-Perales, R. (2017). La respuesta individualizada de las dificultades de aprendizaje y las TIC. En Palomares-Ruiz, A. (coord.), *Una mirada internacional sobre la educación inclusiva* (pp. 26-33). Castilla La Mancha, España: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, http://doi.org/10.18239/jor_08.2017.01
- García-Pimentel, L., Puñales-Ávila, C.L. y Muñoz-Martínez, C.A. (2019). *Del proceso formativo del maestro primario, una mirada desde la didáctica de la matemática*. Matanzas, Cuba: Universidad de Matanzas. ISBN: 978-959-16-4317-9
- García, R. (2016). Sexo femenino y capacidades matemáticas: desempeño de los más capaces en pruebas de rendimiento matemático. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 24 (90), 1-25.
- Gómez-García, G., Rodríguez-Jiménez, C., & Ramos-Navas-Parejo, M. (2019). Virtual Reality in Physical Education area. *Journal of Sport and Health Research*. 11(Supl 1), 177-186.
- González Castellano, N. (2017). Inteligencias múltiples y dificultades de aprendizaje. *MLS-Educational Research*, 1 (1), 19- 38. DOI: 10.29314/mlser.v1i1.26
- Instrucciones de 8 de marzo de 2017, de la dirección general de participación y equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa. Sevilla. Recuperado de <https://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/abaco-portlet/content/fa188460-6105-46b1-a5d0-7ce9b19526df>
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. BOE 295, 10/12/2013.
- Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía. BOJA 252, 26/12/2007.
- Luna, M.R. (2013). Tecnología y discapacidad: Una mirada pedagógica. En RDU, *Revista Digital Universitaria*, 14 (12), 1-19. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num12/art53/>
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., y Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education*, 57(3), 1893-1906.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. INTEF (2012). *Respuesta educativa para alumnado con TDAH. Realidad educativa de los alumnos con TDAH*. Recuperado de <http://formacion.educalab.es/mod/page/view.php?id=20136>
- Miranda, A. (1990). Bibliometría. *Bibliotecas*, 8(1), 1-11. Recuperado de: <https://revistas.una.ac.cr/index.php/bibliotecas/article/view/761>
- Moreno-Guerrero, A.J. (2019). Estudio bibliométrico de la Producción Científica sobre la Inspección Educativa. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambios en Educación*, 17, 23-40. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.3.002>
- Pazos, M., Raposo-Rivas, M. y Martínez-Figueira, E. (2015). Las TIC en la educación de las personas con Síndrome de Down: un estudio bibliométrico. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 11(6), pp. 20-39. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/12767>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.



- Sampedro, B. y McMullin, K. (2015). Videojuegos para la inclusión educativa. *Digital Education Review*, (27), 122-137.
- Price, D.J.S. (1986). *Little Science, big science...and beyond*. Nueva York, NY: Columbia University Press.
- Puñales-Ávila, L. y Fundora-Martínez, C.L. (2017). La enseñanza de la lectoescritura en la Educación Primaria: reflexión desde las dificultades de aprendizaje. *Atenas. Revista científico pedagógica*, 1(37), 125-138.
- Ram, S. (2018). "Word Blindness" (Dyslexia): A Bibliometric Analysis of Global Research in Last Fifty Years. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 38(4), 286.
- Rodríguez, A., y Gallego, J.L. (2019) Análisis Bibliométrico sobre Educación Especial. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(1), 307-327. doi:10.30827/profesorado.v23i1.52458
- Rojas, G., Gómez, M.G. y García, N.J. (2013). El uso de un software educativo para promover el aprecio por la diversidad en alumnos de primaria. *Revista Apertura*, 5 (2), 16-29. Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/406/331>
- Sampedro, B. y McMullin, K. (2015). Videojuegos para la inclusión educativa. *Digital Education Review*, (27), 122-137.
- Trigueros, F.J., Sánchez, R. y Vera, M.I. (2012). El profesorado de Educación Primaria ante las TIC: realidad y retos. REIFOP. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 15(1), 101-112.
- Van der Have, R. P. y Rubalcaba, L. (2016). Social innovation research: An emerging area of innovation studies? *Research Policy*, 45(9), 1

6.2. Segunda Publicación

Evaluación y análisis de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado con TDAH en los procesos lectoescritores. Estudio de caso

Este trabajo está publicado como capítulo de un libro que lleva por título “Análisis sobre metodologías activas y TIC para la enseñanza y el aprendizaje” de la editorial Dykinson. Se trata de una editorial independiente especializada en bibliografía para profesionales de distintos ámbitos, entre los que se encuentra Educación y Psicología. Ha sido clasificada entre las 6 mejores editoriales españolas por dos proyectos de investigación.

Dykinson ocupa la posición 14 de 272 en el Scholarly Publishers Indicators (SPI) “In Humanities and Social Sciences” de editoriales españolas con un indicador de prestigio (ICEE) de 20.763 en general (504 editoriales). Ahora bien, en el sector de “Educación” ocupa la posición 16 de 94 (156 editoriales) con un ICEE de 0.954. Cuartil Q1.

Referencia bibliográfica:

Campos-Soto, M.N., Gómez-Campos, F.M., De la Cruz-Campos, J.C. y Aravena, M. (2020). Evaluación y análisis de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado con TDAH en los procesos lectoescritores. Estudio de caso. En JM Trujillo-Torres, S. Alonso-García, MN Campos-Soto, JM Sola-Reche (Eds.), *Análisis sobre metodologías activas y TIC para la enseñanza y el aprendizaje* (págs. 80-101). Dykinson. ISBN: 978-84-1377-173-1.

Campos-Soto, M.N., Gómez-Campos, F.M., De la Cruz-Campos, J.C. y Aravena, M. (2020). Evaluación y análisis de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado con TDAH en los procesos lectoescritores. Estudio de caso. En JM Trujillo-Torres, S. Alonso-García, MN Campos-Soto, JM Sola-Reche (Eds.), *Análisis sobre metodologías activas y TIC para la enseñanza y el aprendizaje* (págs. 80-101). Dykinson. ISBN: 978-84-1377-173-1.

EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS DIFICULTADES DE APRENDIZAJE QUE PRESENTA EL ALUMNADO CON TDAH EN LOS PROCESOS LECTOESCRITORES. ESTUDIO DE CASO

María Natalia Campos Soto^{1*}, Francisco Manuel Gómez Campos², Juan Carlos De la Cruz Campos³ y Margarita Aravena⁴

1-3 Universidad de Granada (España)

4 Universidad Andrés Bello (Chile)

*ncampos@ugr.es

1. INTRODUCCIÓN

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es un trastorno del neurodesarrollo (Jiménez-Figueroa et al., 2020) que se caracteriza por un patrón persistente de déficit de atención, hiperactividad e impulsividad (Ríos-Flórez y López-Gutiérrez, 2018; Molinar-Monsiváis y Cervantes-Herrera, 2020) inadecuados para el desarrollo, con dificultades que, a menudo, perduran hasta la edad adulta (Catalá-López et al., 2019). La inatención y la desorganización son las responsables de la dificultad que presenta el sujeto para seguir el ritmo de la clase, que parezca siempre distraído y que olvide o pierda el material escolar, a un nivel que pueda ser problemático e incompatible con su edad. Por su parte, la hiperactividad e impulsividad conllevan una excesiva actividad acompañada de movimientos nerviosos que hacen que el niño no pueda permanecer sentado mucho tiempo, continuamente esté molestando a los demás y su incapacidad de espera (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013).

Precisamente, estos síntomas provocan un deterioro funcional significativo en el rendimiento escolar (Molina et al., 2020) en las relaciones sociales y familiares (Barkley, 2002), siendo los responsables de las dificultades que presentan estos niños a la hora de leer y escribir (Roberts et al., 2020), principalmente, cuando deben prestar atención a dos estímulos de forma simultánea como puede ser copiar en su cuaderno lo que está escrito en la pizarra ya que su déficit de atención ralentiza la velocidad de estos procesos (Lin et al., 2013). Estas dificultades de aprendizaje tienen como consecuencia cierto rechazo y oposición hacia la lectura y escritura (García et al., 2009).

Este estudio se desarrolla a partir de las dificultades que presenta el alumnado diagnosticado con TDAH, con respecto a la comprensión lectora y la composición escrita, con el objetivo de construir un instrumento para la implementación y mejora de los procesos lectoescritores en este colectivo.

1.1. Lectoescritura y TDAH

Según Dehaene “el aprendizaje de la lectura supone conectar dos conjuntos de regiones cerebrales que ya están presentes en la infancia: el sistema de reconocimiento de objetos y el circuito del lenguaje” (2014, p. 235).

Cuando se produce un error en estas conexiones aparecen las dificultades que afectan al aprendizaje y que se pueden definir como el grupo de alteraciones que presentan los afectados y que impiden que puedan desarrollar correctamente las habilidades relacionadas con el habla, el razonamiento, las matemáticas, la lectura y la escritura como consecuencia de una alteración en el sistema nervioso central (Mejía y Cifuentes, 2015). Asimismo, Aguilar-Millastre, (2014) indica que estas dificultades generan necesidades educativas especiales y permanentes, por lo que resulta imprescindible que los docentes utilicen métodos de enseñanza distintos a los convencionales y “apoyos educativos especializados, además de utilizar métodos diseñados específicamente para intervenir en las áreas problemáticas” (p. 17).

Las dificultades específicas de la comprensión lectora hacen referencia al conjunto de dificultades que están presentes al intentar comprender e interpretar la información comprendida en un texto (Aguilar-Millastre, 2014). Por su parte, las dificultades específicas de la producción escrita son entendidas “como dificultades para la claridad de la expresión escrita, cometiendo errores gramaticales, de puntuación y de organización del texto (Aguilera Albesa et al., 2014, p. 659).

A partir de lo expuesto podemos afirmar que entre un 20-40% de las personas diagnosticadas con TDAH presentan un trastorno específico del aprendizaje de manera comórbida (Mardomingo et al., 2019). Estas dificultades específicas se presentan principalmente en las matemáticas, la lectura y la escritura, aunque, con mayor prevalencia en esta última (González-Valenzuela et al., 2011; Rodríguez-Pérez et al., 2011; Montoya et al., 2012; Mejía y Cifuentes, 2015).

Aprender a leer y a escribir resulta imprescindible en la vida de cualquier persona. No obstante, cabe destacar que existen diferentes métodos que surgen a partir de diferentes enfoques (Gutiérrez Fresneda y Díez Mediavilla, 2018). Independientemente del método utilizado, casi todos los niños aprenden a leer, unos antes y otros después, pero la cuestión es que en pleno siglo XXI no debería quedar ningún niño sin haber adquirido esta capacidad por falta de efectividad por parte de la comunidad educativa o porque el método elegido no es el más adecuado a las características del alumno (Villalonga-Navarro, 2015). Para saber qué método se adapta mejor a las características de nuestro alumnado, debemos conocer, en primer lugar, dónde presentan más dificultades y a partir de ahí intervenir. Para realizar esta evaluación existen distintos instrumentos, siendo Prolec-R (Batería de evaluación de los procesos lectores) (Cuetos et al., 2007) y Proesc (Batería de evaluación de los procesos de escritura) (Cuetos et al., 2004) los seleccionados para este estudio.

1.2. Justificación, objetivo y preguntas de investigación

Como resultado de las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes diagnosticados con TDAH en los procesos de lectura y escritura (Rodríguez-Pérez et al., 2011; Montoya et al.,

2012), se realizó este estudio con el objetivo de comparar las dificultades que presenta un grupo de estudiantes diagnosticados con este trastorno (grupo experimental) con respecto a otro grupo que no tiene TDAH (grupo de control).

El objetivo general propuesto se basa en analizar si existen diferencias significativas en los procesos de lectura y escritura entre ambos grupos y a partir de los resultados obtenidos diseñar una herramienta para trabajar la lectura y escritura. Nuestra propuesta es realizarla usando la animación 3D con Blender. Blender es un software libre multiplataforma, especialmente dedicado al modelado, iluminación, renderizado, animación y creación de gráficos tridimensionales (Rosales et al., 2017). Nuestra propuesta se basa en otras investigaciones en las que se ha podido comprobar que las intervenciones terapéuticas centradas en recursos interactivos audiovisuales, como los videojuegos, son eficaces para mejorar las áreas cognitivas y reducir los síntomas del TDAH (Peñuelas-Calvo et al., 2020). Por ello, nuestro estudio propone la creación de un instrumento con otros recursos audiovisuales, aunque en este caso sin tener en cuenta la interacción. También, para la realización de la propuesta se han considerado otros estudios que muestran las ventajas de las tecnologías como metodologías activas en la acción docente (Mengual-Andrés et al., 2020; Hinojo-Lucena et al., 2019; López-Belmonte et al., 2019; Sola et al., 2019; Zainuddin et al., 2019; Quezada et al., 2018; Rodríguez-García et al., 2019; Marín et al., 2018; Chang et al., 2019; Ibáñez et al., 2020; Gómez-García et al., 2020).

A partir de este objetivo principal, se han formulado cuatro preguntas de investigación (RQ):

RQ1: ¿Los niños con TDAH presentan más dificultades de aprendizaje en los procesos escritos que en los procesos lectores?

RQ2: ¿Existen diferencias significativas en los procesos lectores entre los niños diagnosticados con TDAH y los niños sin este trastorno?

RQ3: ¿Existen diferencias significativas en los procesos de escritura entre los niños diagnosticados con TDAH y los niños sin este trastorno?

RQ4: ¿Existen más diferencias significativas en los procesos de lectura que en la escritura entre estudiantes con TDAH y estudiantes sin este trastorno?

Este estudio fue necesario porque, como se puede comprobar en la literatura científica, los estudiantes con TDAH tienen más dificultades en la escritura que en la lectura, sin embargo, existen menos estudios sobre escritura (Capodiecì et al., 2018; Graham, 2017) y menos recursos educativos para trabajar estos procesos. Según (Graham, 2017) la adquisición de habilidades lectoras en estudiantes con TDAH es importante, pero también lo es en la escritura, por lo que recomienda promover investigaciones centradas en estos últimos procesos en estudiantes con este trastorno. La escritura es una de las habilidades más complejas de aprender para cualquier niño (Samuel, 2018) pero especialmente para aquellos con TDAH (Capodiecì y Serafini et al., 2018).

De ahí la necesidad de crear este instrumento enfocado principalmente en la escritura para ayudar a este colectivo a reducir las dificultades que presentan en este proceso. Según (Ballestas-Camacho, 2015; Suárez-Cárdenas et al., 2015; García-García y López-Azuaga, 2012) los procesos de lectura y escritura deben apoyarse en el uso de las TIC, siendo una necesidad y una emergencia

en el entorno escolar, ya que los procesos de enseñanza y aprendizaje pueden potenciarse con el uso de la tecnología.

Los resultados de este estudio constituyen la primera etapa de una investigación más profunda para mejorar el aprendizaje de los estudiantes con TDAH. A partir de ellos establecemos las bases para la futura construcción de un instrumento utilizando un software gráfico que nos permita realizar animaciones.

2. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación y análisis de datos

La investigación responde a un estudio de caso. La metodología utilizada es cuantitativa de tratamiento de datos. Para realizar un análisis efectivo se siguieron las indicaciones propuestas por autores expertos en líneas de investigación de este tipo (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018; Torres-Fernández, 2016; Echevarria, 2016; Mousalli-kayat, 2015). El estudio se llevó a cabo con dos grupos (1 grupo control y 1 grupo experimental), estableciendo como variables independientes las tareas propuestas para evaluar los diferentes procesos que conforman la lectura y la escritura y como variables dependientes los diferentes tipos de dificultades.

El análisis de los datos se ha realizado con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) v25. Para ello, los estadísticos descriptivos utilizados han sido la media (M), desviación típica (SD) y Kurtosis (Kurt) para conocer la tendencia central y la dispersión. Asimismo, se realizó la t-Student para comparar las medias del grupo control y el grupo experimental y determinar si existe una diferencia significativa entre ambos grupos. Para revelar el tamaño del efecto causado, se ha aplicado la d de Cohen y la correlación biserial. El análisis estadístico se ha realizado con un nivel de significación de $p < 0.05$.

2.2. Participantes

En la investigación participaron catorce alumnos de tercer curso de Educación Primaria de dos colegios públicos españoles. Los participantes del estudio fueron seleccionados de forma no probabilística con un muestreo intencional, dado el objetivo de la investigación. Estos sujetos, sociodemográficamente, conforman una muestra 100% de niños ya que no se encontraron alumnas que se ajustaran al perfil propuesto. La edad media se encuentra en 8 años. Estos estudiantes se dividen en dos grupos de análisis (Experimental y Control). En concreto, se han aplicado dos baterías de evaluación: una para los procesos lectores (Prolec-R) y otra para los procesos de escritura (Proesc) intencionadamente en ambos grupos (Tabla 1).

Tabla 1

Grupos participantes

Grupos	n	Composición	Prolec-R	Proes
1- Experimental	6	TDAH	X	X
2- Control	8	NO TDAH	X	X

Nota: la evaluación fue realizada de forma intencional

2.3. Instrumentos

Los instrumentos seleccionados para la recogida de datos fueron Prolec-R y Proesc, ya que se encuentran entre los más utilizados para detectar dificultades de aprendizaje en la lectura y escritura en estudiantes con TDAH (Gómez, 2019). Cabe señalar que ambas baterías tienen un valor de 0,79 y 0,82, respectivamente, en el coeficiente alfa de Cronbach, por lo que se puede afirmar que las pruebas presentan una buena consistencia interna (Cuetos et al., 2007; Cuetos et al., 2004), ya que, la fiabilidad en cualquier instrumento de evaluación es un requisito imprescindible (Zambrano et al., 2015; Rosenbluth et al., 2016).

La finalidad de Prolec-R es identificar las dificultades que presentan los estudiantes en los procesos de lectura y mostrar qué procesos cognitivos son los responsables. La evaluación se realiza mediante 9 índices principales, 10 índices secundarios y 5 índices de habilidad normal (Cuetos et al., 2007). Mediante esta evaluación es posible detectar:

La presencia de dificultad leve (D) o severa (DD) en los procesos representados por los índices principales y los de precisión secundarios, para determinar la velocidad lectora (de muy lenta a muy rápida) en los índices de velocidad secundarios y el nivel lector (bajo, medio o alto) en los sujetos con una habilidad de lectura normal. (Cuetos et al., 2007, p. 7)

De las nueve pruebas que se realizan con Prolec-R, en cinco se recogen dos datos importantes: el número de aciertos y el tiempo empleado en completar la tarea. Estos datos son relevantes ya que los mejores lectores son aquellos que realizan la tarea con mayor precisión y en el menor tiempo posible. Además, se presenta una muestra de actividades que pueden realizarse para la recuperación de los procesos responsables de las dificultades presentes. El ámbito de aplicación está establecido para escolares de 6 a 12 años (1º a 6º de Educación Primaria) con una duración que varía entre 20 minutos para alumnos de 5º a 6º curso y 40 minutos para alumnado de 1º a 4º curso. La aplicación de la prueba se realiza de forma individual (Cuetos et al., 2007).

Por otro lado, el objetivo de Proesc es detectar las dificultades en la escritura mediante la evaluación de todos los aspectos implicados, desde los más simples (dictado de sílabas) hasta los más complejos (escribir un cuento o una redacción) (Gómez, 2019). La batería consta de 6 pruebas a través de las cuales se puede identificar si el estudiante tiene dificultades en la escritura o no. En el caso de que no las presente, nos indica si el nivel que tiene es bajo, medio o alto, así como si el diagnóstico es dudoso, en el caso de que los datos estén en el límite entre dificultad y no dificultad. El ámbito de aplicación se establece para alumnos de 8 a 15 años (3º Educación Primaria a 4º Educación Secundaria), con una duración de entre 40 y 50 minutos. La aplicación se puede realizar de forma individual o colectiva. Además, se proporciona orientación para la recuperación de las dificultades de escritura detectadas durante la evaluación (Cuetos et al., 2004). Los aspectos que se evalúan son:

Dominio de las reglas de conversión fonema-grafema, Conocimiento de la ortografía arbitraria, Dominio de las reglas ortográficas, Dominio de las reglas de acentuación, Uso de las mayúsculas, Uso de signos de puntuación, Capacidad de planificar un texto narrativo y Capacidad de planificar un texto expositivo. (Cuetos et al., 2004, p. 11-12)

Con respecto al Prolec-R, se ha establecido una escala tipo Likert de 3 puntos o niveles (1: Normal; 2: Dificultad leve; 3: Dificultad severa) con el fin de evaluar cada una de las 9 tareas de la batería: Nombre de letras; Igual-Diferente; Lectura de palabras; Lectura de pseudopalabras; Estructuras gramaticales; Signos de puntuación; Comprensión de oraciones; Comprensión de textos; Comprensión oral; así como la evaluación de la totalidad de los resultados.

Con Proesc se siguió el mismo procedimiento pero en este caso la escala Likert estuvo compuesta por 5 puntos (1: Sin dificultades y con un nivel alto; 2: Sin dificultades y con un nivel medio; 3: Sin dificultades y con un nivel bajo; 4: Frontera entre dificultad y normalidad; 5: Con dificultades) para realizar la evaluación de las 10 tareas que componen este test: Dictado de sílabas; Dictado de palabras con ortografía arbitraria; Dictado de palabras con ortografía reglada; Dictado total de pseudopalabras, Dictado de pseudopalabras reglas ortográficas; Dictado de frases-acentos; Dictado de frases-Mayúsculas; Dictado de frases-Signos de puntuación; Escritura de un cuento; Escritura de una redacción; y total de la batería.

Los criterios utilizados para categorizar los resultados de las pruebas en diferentes grupos, según una escala Likert, se han establecido teniendo en cuenta las diferentes categorías especificadas en los manuales utilizados para la evaluación (Prolec-R y Proesc). Prolec-R identifica tres categorías y Proesc señala cinco.

2.4. Procedimiento

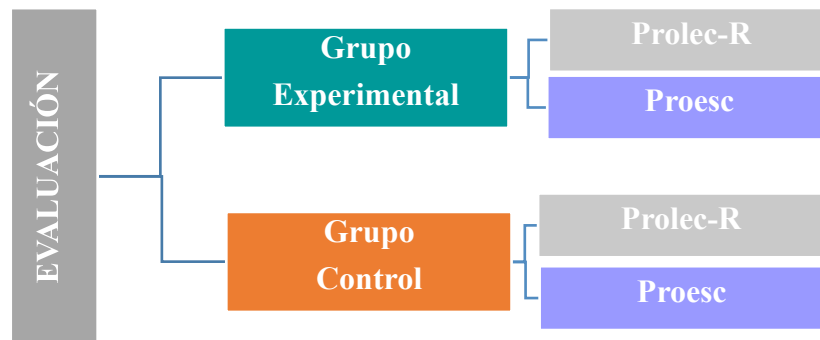
El estudio se llevó a cabo en varias etapas. En primer lugar, se seleccionaron los centros educativos. El criterio de selección se centró en centros públicos de Educación Infantil y Educación Primaria. Posteriormente, tuvimos un primer contacto con cada uno de los niños, individualmente, en el aula del Equipo de Orientación Educativa (EOE). En ese primer contacto, la presentación estuvo a cargo de ambas partes, alumno y evaluador. A continuación, se les preguntó qué tema les gustaba más y se les propuso hacer un dibujo sobre el tema elegido. Este contacto fue muy positivo ya que nos ayudó a conocerlos y darnos a conocer.

Después de este primer contacto, comenzamos a realizar las pruebas de forma individual. La recopilación de datos se llevó a cabo desde la tercera semana de octubre de 2019 hasta finales de febrero de 2020. La evaluación comenzó con Prolec-R y una vez terminadas estas actividades continuamos con Proesc (Figura 1). Cada evaluación se realizó en dos sesiones, entre las 9:15 y las 12:00 de la mañana, antes del recreo, ya que estas eran las horas en las que los estudiantes estaban más lúcidos.

Las sesiones tenían un tiempo establecido de entre 30 y 45 minutos, sin embargo, en cuanto el niño mostraba síntomas de cansancio o desinterés, se terminaba la sesión. Al principio pensamos en grabar las sesiones (teníamos el permiso de las familias) pero al final tuvimos que descartar esa idea porque, aunque fuimos discretos, pensamos que si se daban cuenta ya no actuarían con naturalidad. Así que se consideró no grabarlas y anotar en un diario aquellos comportamientos que más nos llamaran la atención y viceversa.

Figura 1

Procedimiento de evaluación



Una vez realizadas las dos evaluaciones, los datos recopilados fueron analizados estadísticamente con el fin de dar respuesta a las cuatro preguntas de investigación planteadas y alcanzar el objetivo propuesto con este estudio.

3. RESULTADOS

En este apartado se analizan los datos obtenidos en el análisis paramétrico de los resultados proporcionados por el grupo control y el grupo experimental. Se evalúan los valores medios, la totalización de cada dimensión y, finalmente, se establece el análisis del valor de la independencia intergrupal (Pozo-Sánchez et al., 2020).

En cuanto al análisis paramétrico con Prolec-R (Tabla 2), las puntuaciones medias obtenidas en cada dimensión, por ambos grupos, indican que existen diferencias entre el grupo control y el grupo experimental, siendo las puntuaciones del primer grupo más altas que las del segundo, lo que refleja que los estudiantes diagnosticados con TDAH tienen más dificultades en los procesos de lectura (Procesos Léxicos, Procesos Sintácticos y Procesos Semánticos) que los que no padecen este trastorno. Cabe considerar que, solo en una de las dimensiones (Procesos sintácticos en estructuras gramaticales) el grupo experimental ha obtenido mejor puntuación, lo que demuestra que su capacidad para realizar el procesamiento sintáctico de oraciones de diferentes estructuras gramaticales está por encima del grupo sin TDAH. Las dimensiones que han alcanzado los valores más altos con respecto a las dificultades que presentan los sujetos con TDAH se encuentran dentro de los cuatro procesos lectores: Identificación de las letras (palabras iguales-diferentes), Procesos léxicos (en lectura de palabras), Procesos sintácticos (en signos de puntuación) y Procesos semánticos (de oraciones y de textos).



Tabla 2

Análisis paramétrico obtenido a partir del instrumento de evaluación de los procesos lectores (PROLEC-R)

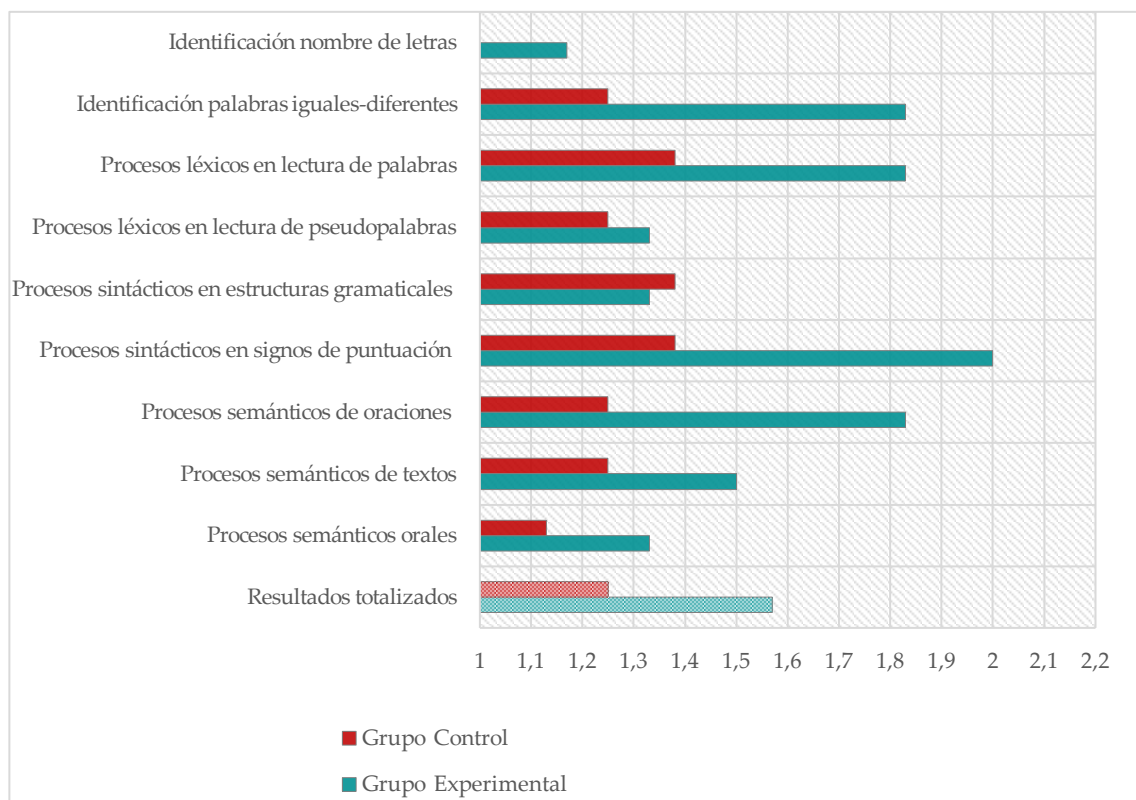
	Escala Likert n (%)			Parámetros			
	1	2	3	M	SD	Kurt	
Grupo control	Identificación nombre de letras	8 (100)	0 (0)	0 (0)	1	0	-
	Identificación palabras iguales-diferentes	6 (75)	2 (25)	0 (0)	1.25	0.43	-0.67
	Procesos léxicos en lectura de palabras	5 (62.5)	3 (37.5)	0 (0)	1.38	0.48	-1.73
	Procesos léxicos en lectura de pseudopala- bras	6 (75)	2 (25)	0 (0)	1.25	0.43	-0.67
	Procesos sintácticos en estructuras gramati- cales	6 (75)	1 (12.5)	1 (12.5)	1.38	0.7	0.86
	Procesos sintácticos en signos de puntua- ción	6 (75)	1 (12.5)	1 (12.5)	1.38	0.7	0.86
	Procesos semánticos de oraciones	6 (75)	2 (25)	0 (0)	1.25	0.43	-0.67
	Procesos semánticos de textos	6 (75)	2 (25)	0 (0)	1.25	0.43	-0.67
	Procesos semánticos orales	7 (87.5)	1 (12.5)	0 (0)	1.13	0.33	3.14
	Resultados totalizados	56 (78)	14 (19)	2 (3)	1.25	0.49	2.5
Grupo experimental	Identificación nombre de letras	5 (83.3)	1 (16.7)	0 (0)	1.17	0.37	1.2
	Identificación palabras iguales-diferentes	2 (33.3)	3 (50)	1 (16.7)	1.83	0.69	-0.89
	Procesos léxicos en lectura de palabras	2 (33.3)	3 (50)	1 (16.7)	1.83	0.69	-0.89
	Procesos léxicos en lectura de pseudopala- bras	4 (66.7)	2 (50)	0 (0)	1.33	0.47	-1.5
	Procesos sintácticos en estructuras gramatica- les	5 (83.3)	0 (0)	1 (16.7)	1.33	0.75	1.2
	Procesos sintácticos en signos de puntua- ción	1 (16.7)	4 (66.7)	1 (16.7)	2	0.58	0
	Procesos semánticos de oraciones	1 (16.7)	5 (83.3)	0 (0)	1.83	0.37	1.2
	Procesos semánticos de textos	3 (50)	3 (50)	0 (0)	1.5	0.5	-2
	Procesos semánticos orales	4 (66.7)	2 (33.3)	0 (0)	1.33	0.47	-1.5
	Resultados totalizados	27 (50)	23 (43)	4 (7)	1.57	0.63	-0.57

Nota. En la escala de Likert: 1 = Normal, 2 = Dificultad leve, 3 = Dificultad severa. Parámetros: M=Medio, SD=Desviación típica, Kurt=Kurtosis. Escala Likert n (%)=Los resultados entre paréntesis corresponden al porcentaje obtenido sobre el número total de participantes.

A modo de resumen, la Figura 2 revela que el valor de la media totalizada del grupo con TDAH (grupo experimental) presenta más dificultades en los procesos lectores ($M = 1,57$) que el grupo sin este trastorno ($M = 1,25$).

Figura 2

Análisis comparativo intergrupar entre las medias obtenidas con PROLEC-R



En cuanto al análisis paramétrico con Proesc (Tabla 3), las puntuaciones medias obtenidas en cada dimensión, por los dos grupos, indican que, nuevamente, existen diferencias entre el grupo control y el grupo experimental, incluso mayores que en el análisis realizado con Prolec-R. Asimismo, los datos proporcionados por el grupo control muestran mejores resultados, en todas las tareas relacionadas con los procesos de escritura, que las puntuaciones obtenidas por los diagnosticados con TDAH. Las dimensiones que han alcanzado los valores más altos, con respecto a las dificultades presentadas por el grupo experimental, son: Dictado de sílabas, Palabras con ortografía arbitraria, Palabras con ortografía reglada, Dictado total de pseudopalabras, Reglas de ortografía en pseudopalabras, Escribir una redacción. Estas dificultades se encuentran dentro de los seis procesos de escritura (Dictado de sílabas, Dictado de palabras, Dictado de pseudopalabras, Dictado de frases, Escritura de un cuento y Escritura de una redacción).



Tabla 3

Análisis paramétrico obtenido a partir del instrumento de evaluación de los procesos de escritura (PROESC)

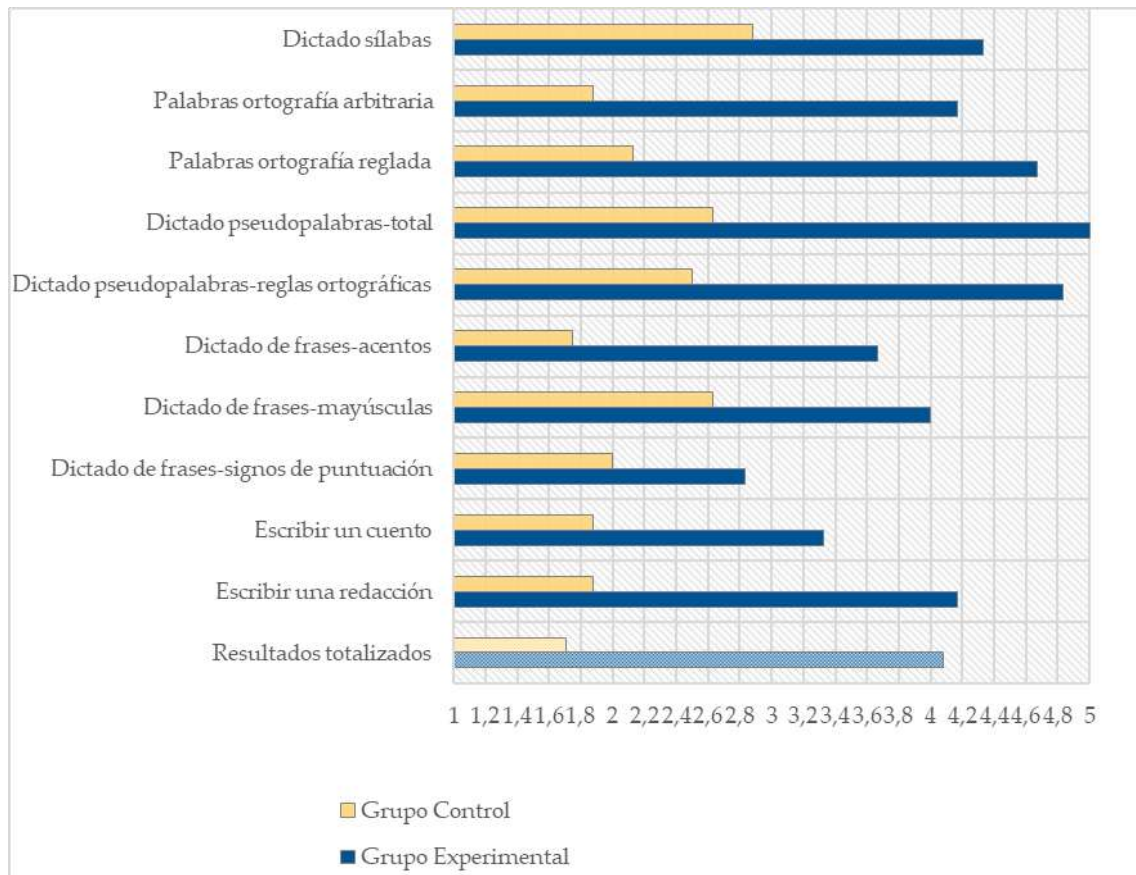
	Escala Likert n (%)					Parámetros			
	1	2	3	4	5	M	SD	Kurt	
Grupo control	Dictado de sílabas	1 (12.5)	3 (37.5)	1 (12.5)	2 (25)	1 (12.5)	2.88	1.27	-1.18
	Palabras ortografía arbitraria	2 (25)	5 (62.5)	1 (12.5)	0 (0)	0 (0)	1.88	0.6	-0.31
	Palabras ortografía reglada	1 (12.5)	5 (62.5)	2 (25)	0 (0)	0 (0)	2.13	0.6	-0.31
	Dictado pseudopalabras-total	1 (12.5)	4 (50)	1 (12.5)	1 (12.5)	1 (12.5)	2.63	1.22	-0.56
	Dictado pseudopalabras-reglas ortográficas	2 (25)	3 (37.5)	1 (12.5)	1 (12.5)	1 (12.5)	2.5	1.32	-0.78
	Dictado de frases-acentos	3 (37.5)	4 (50)	1 (12.5)	0 (0)	0 (0)	1.75	0.66	-0.78
	Dictado de frases-mayúsculas	1 (12.5)	4 (50)	1 (12.5)	1 (12.5)	1 (12.5)	2.63	1.22	-0.56
	Dictado de frases-signos de puntuación	2 (25)	4 (50)	2 (25)	0 (0)	0 (0)	2	0.71	-1
	Escribir un cuento	3 (37.5)	3 (37.5)	2 (25)	0 (0)	0 (0)	1.88	0.78	-1.33
	Escribir una redacción	3 (37.5)	3 (37.5)	2 (25)	0 (0)	0 (0)	1.88	0.78	-1.33
Resultados totalizados	19 (24)	38 (47)	14 (18)	5 (6)	4 (5)	1.71	0.88	-0.51	
Grupo experimental	Dictado de sílabas	0 (0)	1 (16.7)	0 (0)	1 (16.7)	4 (66.7)	4.33	1.11	0.4
	Palabras ortografía arbitraria	0 (0)	0 (0)	1 (16.7)	3 (50)	2 (33.3)	4.17	0.69	-0.89
	Palabras ortografía reglada	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (33.3)	4 (66.7)	4.67	0.47	-1.5
	Dictado pseudopalabras-total	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6 (100)	5	0	-
	Dictado pseudopalabras-reglas ortográficas	0 (0)	0 (0)	1 (16.7)	0 (0)	5 (83.3)	4.83	0.37	1.2
	Dictado de frases-acentos	0 (0)	0 (0)	3 (50)	2 (33.3)	1 (16.7)	3.67	0.75	-0.96
	Dictado de frases-mayúscula	0 (0)	0 (0)	3 (50)	0 (0)	3 (50)	4	1	-2
	Dictado de frases-signos de puntuación	0 (0)	3 (50)	2 (33.3)	0 (0)	1 (16.7)	2.83	1.07	0.02
	Escribir un cuento	0 (0)	2 (33.3)	2 (33.3)	0 (0)	2 (33.3)	3.33	1.25	-1.5
	Escribir una redacción	0 (0)	0 (0)	1 (16.7)	3 (50)	2 (33.3)	4.17	0.69	-0.89
Resultados totalizados	0 (0)	6 (10)	13 (21.7)	11 (18.3)	30 (50)	4.08	1.05	-0.94	

Nota. En la escala de Likert: 1 = Sin dificultades y con un nivel alto, 2 = Sin dificultades y con un nivel medio, 3 = Sin dificultades y con un nivel bajo, 4 = Frontera entre la dificultad y la normalidad, 5 = Con dificultades. Parámetros: M = Media, SD = Desviación típica, Kurt = Kurtosis. Escala Likert n (%) = Los resultados entre paréntesis corresponden al porcentaje obtenido sobre el total de participantes.

De forma resumida, la Figura 3 revela que el valor de la media totalizada del grupo con TDAH (grupo experimental) presenta más dificultades en los procesos escritos ($Me=4.08$) que el grupo que no padece este trastorno ($Me=1.71$).

Figura 3

Análisis comparativo intergrupar entre las medias obtenidas con PROESC



Finalmente, se realizó la prueba *t* de Student para determinar si existen diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental (Tabla 4). Como diferencia estadísticamente significativa se estableció el valor estandarizado de $p < 0.05$.

Tabla 4

Análisis del valor de independencia intergrupar (control y experimental)

	Grupos, M (SD)		M ₁ -M ₂	Student's <i>t</i>		<i>d</i>	<i>r</i>
	Control	Experi- mental		<i>t</i> (df)	<i>p</i> -value		
Identificación nombre de letras	1 (0)	1.17 (0.37)	-0.17	1.01 (12)	0.337	-	-
Identificación palabras iguales-diferentes	1.25 (0.43)	1.83 (0.69)	-0.58	1.68 (12)	0.119	-	-



	Grupos, M (SD)		M ₁ -M ₂	Student's <i>t</i>		<i>d</i>	<i>r</i>
	Control	Experi- mental		<i>t</i> (df)	<i>p</i> -value		
Procesos léxicos en lectura de palabras	1.38 (0.48)	1.83 (0.69)	-0.45	1.28 (12)	0.224	-	-
Procesos léxicos en lectura de pseudo-palabras	1.25 (0.43)	1.33 (0.47)	0.08	0.31 (12)	0.761	-	-
Procesos sintácticos en estructuras gramaticales	1.38 (0.7)	1.33 (0.75)	0.05	0.1 (12)	0.923	-	-
Procesos sintácticos en signos de puntuación	1.38 (0.7)	2 (0.58)	-0.62	1.7 (12)	0.116	-	-
Procesos semánticos de oraciones	1.25 (0.43)	1.83 (0.37)	-0.58	2.5 (12)	0.028	-1.01	-0.45
Procesos semánticos de textos	1.25 (0.43)	1.5 (0.5)	-0.25	0.9 (12)	0.385	-	-
Procesos semánticos orales	1.13 (0.33)	1.33 (0.47)	-0.2	0.85 (12)	0.412	-	-
Dictado de sílabas	2.88 (1.27)	4.33 (1.11)	-1.45	2.12 (12)	0.056	-	-
Palabras con ortografía arbitraria	1.88 (0.6)	4.17 (0.69)	-2.29	6.01 (12)	< 0.001	-3.54	-0.87
Palabras con ortografía reglada	2.13 (0.6)	4.67 (0.47)	-2.45	8.21 (12)	< 0.001	-4.71	-0.92
Dictado pseudopalabras-total	2.63 (1.22)	5 (0)	-2.37	5.16 (12)	< 0.001	-2.74	-0.81
Dictado pseudopalabras-reglas ortográficas	2.5 (1.32)	4.83 (0.37)	-2.33	3.61 (12)	0.004	-2.41	-0.77
Dictado de frases con acentos	1.75 (0.66)	3.67 (0.75)	-1.92	4.6 (12)	< 0.001	-2.71	-0.81
Dictado de frases con mayúsculas	2.63 (1.22)	4 (1)	-1.37	2.14 (12)	0.053	-	-
Dictado de frases-signos de puntuación	2 (0.71)	2.83 (1.07)	-0.83	1.52 (12)	0.154	-	-
Escribir un cuento	1.88 (0.78)	3.33 (1.25)	-1.45	2.31 (12)	0.039	-1.39	-0.57
Escribir una redacción	1.88 (0.78)	4.17 (0.69)	-2.29	5.38 (12)	< 0.001	-3.11	-0.84

Nota. M1-M2 = diferencias en las medias de los dos análisis anteriores.

Los valores obtenidos con Prolec-R por el grupo control son similares a los proporcionados por el grupo experimental, solo se encontraron valores significativos en una dimensión "Procesos semánticos de oraciones" ($d = -1,01$; $r = 0,45$), por lo que se puede decir que estos estudiantes con TDAH no presentan diferencias estadísticamente significativas en la lectura con respecto al grupo sin TDAH. En cuanto a los datos obtenidos con Proesc, se obtuvieron valores de significación en siete dimensiones de los procesos escritos. El análisis refleja valores de gran significación asociativa en las dimensiones relacionadas con "Palabras con ortografía arbitraria" ($d = -3,54$; $r = -0,87$), "Palabras con ortografía reglada" ($d = -4,71$; $r = -0,92$), "Dictado total de

pseudopalabras" ($d = -2,74$; $r = -0,81$), "Reglas de ortografía en pseudopalabras" ($d = -2,41$; $r = 0,77$), "Dictado de frases con acentos" ($d = -2,71$; $r = -0,81$), "Escribir un cuento" ($d = -1,39$; $r = -0,57$), "Escribir una redacción" ($d = -3,11$; $r = -0,84$). A partir de estos resultados podemos decir que estos estudiantes con TDAH presentan diferencias estadísticamente significativas en los procesos de escritura en relación con el grupo de estudiantes sin TDAH.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este estudio se centró en analizar si las dificultades que presentan los estudiantes con TDAH (grupo experimental), en los procesos de lectura y escritura, son significativas en relación con los estudiantes de la misma edad sin este trastorno (grupo control) para comprobar en qué medida los síntomas característicos de estos sujetos pueden influir en su rendimiento cognitivo, en línea con la investigación realizada por (Molina et al., 2020; García et al., 2009), así como para comprobar si estas dificultades están más presentes en la lectura o la escritura.

Los resultados obtenidos coinciden con investigaciones anteriores (Molina et al., 2020) en relación con el hecho de que los estudiantes diagnosticados con TDAH tienen dificultades de aprendizaje en el proceso de escritura. Sin embargo, nuestros resultados no coinciden en cuanto a las dificultades en la lectura ya que el grupo experimental ha presentado dificultad solo en una dimensión (procesos semánticos de las oraciones) con respecto al grupo control. A su vez, los datos determinan que las dificultades en los procesos de escritura presentadas por el grupo experimental son significativas con respecto al grupo control. Estos resultados son consistentes con los obtenidos en las investigaciones de Aguilar-Millastre (2014); Molina et al. (2020); Roberts et al. (2020) y Lin et al. (2013), respondiendo a las preguntas 2 y 3 (RQ2 y RQ3) de este estudio. Además, estos datos coinciden con la literatura consultada que afirma que este grupo con TDAH presenta un índice mucho más alto de dificultades en el proceso de escritura que en el de lectura (Rodríguez-Pérez, 2011; Montoya et al., 2012), en respuesta a la pregunta 1 (RQ1). Asimismo, se ha podido observar que el grupo experimental presenta más dificultades en los procesos de escritura que en los procesos de lectura respecto al grupo control, coincidiendo nuevamente con Molina et al. (2020) y García et al. (2009), dando respuesta a la pregunta 4 (CR4). Como se puede observar, este estudio responde a las cuatro preguntas de investigación formuladas.

De estas afirmaciones queremos destacar las respuestas 3 y 4 ya que, como se ha visto, los alumnos con TDAH presentan más dificultades en los procesos de escritura que en los procesos de lectura. En lo que respecta a la lectura, los datos revelan que hay diferencias estadísticamente significativas en la dimensión: "Procesos semánticos de la oración". Según (Cuetos et al., 2007) este resultado indica que este grupo presenta más dificultades para extraer el significado de los diferentes tipos de oraciones y el mensaje que se encuentra en los textos y para integrar la información en su conocimiento. Sin embargo, en relación con la escritura, los estudiantes del grupo experimental presentan diferencias estadísticamente significativas en: "Palabras con ortografía arbitraria", "Palabras con ortografía reglada", "Dictado total de pseudopalabras", "Reglas de ortografía en pseudopalabras", "Acentos en las oraciones", "Escribir un cuento", "Escribir una redacción". A partir de (Cuetos et al., 2004) sobre las dificultades encontradas en la ortografía arbitraria, nuestros resultados sugieren que este grupo de estudiantes con TDAH no tienen buena memoria visual en los procesos escritos porque no son capaces de representar

mentalmente las palabras más utilizadas, es decir, no tienen la capacidad de recordar cómo deletrear correctamente las palabras conocidas que se utilizan comúnmente. En la prueba "Dictado de frases", que se divide en tres secciones (acentos, mayúsculas y signos de puntuación), hay diferencias significativas en mayúsculas y signos de puntuación. Estos datos indican que el grupo experimental no se encuentra dentro del nivel correspondiente a su edad, por lo que tendremos que realizar actividades que refuercen estas tareas (Cuetos et al., 2004). En cuanto a los signos de puntuación, estos datos coinciden con los resultados obtenidos con Prolec-R que revelan que el alumno no conoce todos los signos de puntuación. Por otro lado, al evaluar los datos obtenidos en escritura de un cuento, observamos que también deben reforzarse ciertos aspectos que rigen la planificación de las estructuras narrativas (contenido y coherencia-estilo) (Cuetos et al., 2004). En la última dimensión a evaluar, "Escritura de una redacción", no se puede asegurar si existen diferencias estadísticamente significativas ya que según (Cuetos et al., 2007) es difícil determinar, en los alumnos del primer y segundo ciclo de la Educación Primaria, si existen o no dificultades en este proceso ya que están comenzando a trabajar con estas tareas y a la mayoría les resulta complicado.

Como ya se ha mencionado, la forma en que se enseñan los contenidos influye en la motivación de los estudiantes. Les gustaba más realizar las tareas presentadas por Prolec-R que las ofrecidas por Proesc. Las tareas con Prolec-R se representaban con dibujos de diferentes colores y las tareas con Proesc eran solo texto, por lo que eran más monótonas. Estos datos revelan la necesidad de construir otro instrumento que ayude a mejorar los procesos de lectura y escritura en estas materias, ya que, como dice (Ballestas-Camacho, 2015) los procesos de lectura y escritura deben ser apoyados con el uso de tecnologías.

El uso de recursos tecnológicos ofrece la posibilidad de utilizar metodologías innovadoras que permiten presentar los contenidos desde un enfoque más lúdico (Mengual-Andrés et al., 2020), siendo esencial con este grupo de estudiantes que tienen dificultades en el proceso de aprendizaje, precisamente por el déficit de atención que tienen. Consideramos importante resaltar la reflexión de (Villalonga-Navarro, 2015) que expresa que en el siglo XXI es inadmisibles que haya niños que no adquieran la capacidad de leer o escribir, o que lo hagan de forma tardía, por falta de eficacia de la comunidad educativa o porque el método elegido no es el más adecuado a las características del alumno. En nuestra línea de investigación, el presente estudio de caso constituye el primer paso para el desarrollo de un instrumento basado en la animación. Los resultados de este análisis se van a utilizar para abordar adecuadamente su diseño.

La realización de este trabajo era necesario ya que, al consultar las publicaciones realizadas en los últimos años, sobre el tema en cuestión, se pudo comprobar que el número de investigaciones relacionadas con la lectura y la comprensión lectora es muy superior a las dedicadas a la escritura (González-Valenzuela et al., 2011; Rodríguez-Pérez et al., 2001; Montoya et al., 2012; Mejía y Cifuentes, 2015; Cuetos et al., 2004). Asimismo, consideramos imprescindible aportar nuevos resultados pues en los últimos años no se ha realizado, prácticamente, ninguna investigación en España sobre este tema y era necesario actualizar los datos para recordar y dar más importancia a este problema que está pasando desapercibido en el ámbito científico y al que hay que dar más visibilidad, ya que afecta cada vez a más alumnos, porque, como dice (Aguilera-Albesa et al., 2014) "las dificultades de escritura en los niños con TDAH están infradiagnosticadas" (p. 659).

Basándonos en estos resultados y para continuar con la línea de investigación iniciada en este estudio, proponemos construir un instrumento con Blender para comprobar en qué medida este recurso tecnológico puede ayudar en la implementación y mejora de los procesos de lectura y escritura en los estudiantes diagnosticados con TDAH. Concluimos que este instrumento debe estar orientado principalmente al trabajo de la escritura. Fue necesario realizar este estudio porque el futuro desarrollo del instrumento de software gráfico de animación se estableció a partir de estos resultados. Una vez construido el instrumento, se llevaría a cabo la intervención y, posteriormente, se realizarían las mismas pruebas que en el presente estudio para comparar ambos resultados y comprobar si el instrumento cumple los objetivos previstos. De ahí la necesidad de llevar a cabo este estudio como una etapa preliminar.

Limitaciones del estudio: la consecución de la muestra resultó complicada ya que tenía que estar compuesta por alumnado con un rango de edad similar, que estuvieran diagnosticados con TDAH y que no presentaran otro tipo de trastornos o limitaciones. Asimismo, debíamos contar con la disposición de los centros para colaborar en la investigación y con la autorización de las familias de los niños seleccionados. A partir de los criterios establecidos, pudimos contar con 6 niños diagnosticados con TDAH. El tamaño de la muestra impide la generalización de los resultados por sí misma, aunque sí tienen consistencia al coincidir con investigaciones realizadas por otros autores.

En estudios posteriores se hace imprescindible ampliar los análisis en muestras más representativas que permitan afinar el conocimiento sobre cómo influyen los síntomas de este trastorno y la motivación en el desarrollo académico entre los sujetos con TDAH.

Agradecimientos: este estudio forma parte de un proyecto de investigación financiado con fondos públicos del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de España, que tiene como título: “Implementación y mejora de procesos lectoescritores en alumnos con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) basadas en la animación 3D” (Referencia: FPU 16/06287).

Este estudio cuenta con el informe favorable de la Comisión de Ética en Investigación de la Universidad de Granada en el que se hace constar que la presente investigación “respeto los principios establecidos en la legislación internacional y nacional en el ámbito de la biomedicina, la biotecnología y la bioética, así como los derechos de la protección de datos de carácter personal”. Asimismo, cuenta con la aprobación de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía para poder realizar la intervención.

Referencias

- Aguilar-Millastre, C. (2014). *TDAH y dificultades del aprendizaje. Guía para padres y educadores*. Diálogo.
- Aguilera Albesa, S., Mosquera-Gorostidi, A. y Blanco-Beregaña, M. (2014). Trastornos de aprendizaje y TDAH. Diagnóstico y tratamiento. *Pediatr Integral*, 18(9), 655-667.
- Asociación Americana de Psiquiatría (2013). *Manual diagnóstico y estadística de trastornos mentales*. Panamérica.

- Ballestas-Camacho, R. (2015). Relación entre TIC y la adquisición de habilidades de lectoescritura en alumnos de primer grado de básica primaria. *Investigación y Desarrollo*, 23(2), 338-368. <http://dx.doi.org/10.14482/indes.23.2.7398>
- Barkley, R. A. (2002). Major life activity and health outcomes associated with attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 63, 10–15.
- Capodieci, A., Lachina, S. y Cornoldi, C. (2018). Handwriting difficulties in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Research in developmental disabilities*, 74, 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.01.003>
- Capodieci, A., Serafini, A., Dessuki, A., Cornoldi, C. (2018). Writing abilities and the role of working memory in children with symptoms of attention deficit and hyperactivity disorder. *Child Neuropsychology*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1441390>
- Catalá-López, F., Ridao, M., Núñez-Beltrán, A., Gènova-Maleras, R., Alonso-Arroyo, A., Alexandre-Benavent, R., Catalá, M.A. y Tabarés-Seisdedos, R. (2019). Prevalence and comorbidity of attention deficit hyperactivity disorder in Spain: study protocol for extending a systematic review with updated meta-analysis of observational studies. *Syst Rev*, 8(49), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s13643-019-0967-y>
- Chang, K. E., Zhang, J., Huang, Y. S., Liu, T. C. y Sung, Y. T. (2019). Applying augmented reality in physical education on motor skills learning. *Interac. Learning Environ.*, 28(6), 685-697. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1636073>
- Cuetos, F., Ramos, J.L. y Ruano, E. (2004). *Proesc. Evaluación de los procesos escritos*. TEA Ediciones.
- Cuetos, F., Rodríguez, B., Ruano, E. y Arribas, D. (2007). *Prolec-R. Batería de Evaluación de los Procesos Lectores*. TEA Ediciones.
- Dehaene, S. (2014). *El cerebro lector: Últimas noticias de las neurociencias sobre la lectura, la enseñanza, el aprendizaje y la dislexia*. Siglo veintiuno.
- Echevarria, H.D. (2016). *Los diseños de investigación cuantitativa en psicología y educación*; UNIRÍO. <http://www.unirioeditora.com.ar/wp-content/uploads/2018/10/978-987-688-166-1.pdf>
- García, J. N., Rodríguez, C., Pacheco, D. y Díez, C. (2009). Influencia del esfuerzo cognitivo y variables relacionadas con el TDAH en el proceso y producto de la composición escrita. Un estudio experimental. *Estudios de Psicología*, 30(1), 1-50. <https://doi.org/10.1174/021093909787536326>
- García-García, M. y López-Azuaga, R. (2012). Explorando, desde una perspectiva inclusiva, el uso de las TIC para atender a la diversidad. *Profesorado*, 16(1), 277-293. ISSN 1989-639X
- Gómez García, G., Rodríguez Jiménez, C. y Marín, J. A. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. *Alteridad*, 15(1), 36-46. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03>
- Gómez, A. (2019). PROESC. *Batería de Evaluación de los Procesos de Escritura*. <https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/proesc-bateria-de-evaluacion-de-los-procesos-de-escritura.html>



- González-Valenzuela, M.J., Martín-Ruiz, I. y Delgado-Ríos, M. (2011). Intervención temprana de la lectoescritura en sujetos con dificultades de aprendizaje. *Rev. Latinoam. de Psicología*, 43, 35-44. ISSN 0120-0534
- Graham, S. (2017). Attention-deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD), Learning Disabilities (LD), and executive functioning: Recommendations for future research. *Contemporary Educational Psychology*, 50, 97–101. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.01.001>
- Gutiérrez Fresneda, R. y Díez Mediavilla, A. (2018). Conciencia fonológica y desarrollo evolutivo de la escritura en las primeras edades. *Educación XX1*, 21(1), 395-416. <https://doi.org/10.5944/educXX1.13256>
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*; Editorial Mc Graw Hill Education. <http://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Hinojo-Lucena, F. J., Aznar-Díaz, I., Romero-Rodríguez, J. M. y Marín-Marín, J. A. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 8(1), 9-18.
- Ibáñez, M.B., Portillo, A.U., Cabada, R.Z. y Btarron, M.L. (2020). Impacto de la tecnología de realidad aumentada en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de las escuelas mexicanas públicas y privadas. Un estudio de caso en un curso de geometría de secundaria. *Computadoras y Educación*, 145. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103734>
- Jiménez-Figueroa, G., Vidarte-Claros, J. A. y Restrepo de Mejía, F. (2020). Control de la interferencia en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). *Revista CES Psicología*, 13, 104-124. <http://dx.doi.org/10.21615/cesp.13.1.7>
- Lin, Y. C., Morgan, P. L., Hillemeier, M., Cook, M., Maczuga, S. y Farkas, G. (2013). Reading, mathematics, and behavioural difficulties interrelate: Evidence from a cross-lagged panel design and population-based sample of US upper elementary students. *Behavioral Disorders*, 38, 212–227. <https://doi.org/10.1177/019874291303800404>
- López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S. y Del Pino, M.J. (2019). Projection of the Flipped Learning Methodology in the Teaching Staff of Cross-Border Contexts. *NAER*, 8, 184–200.
- Mardomingo, M.J., Sancho, C. y Soler, B. (2019). Evaluación de la comorbilidad y la ansiedad social en adolescentes con trastorno por déficit de atención con hiperactividad: Estudio SELFIE. *An Pediatr.*, 90(6), 349-361. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.07.014>
- Marín, V., Cabero, J. y Gallego, O.M. (2018). Motivación y realidad aumentada: Alumnos como consumidores y productores de objetos de aprendizaje. *Aula Abierta*, 47(3), 337-346. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.337-346>
- Mejía, C. y Cifuentes, V. (2015). Comorbidity of reading and writing learning disabilities in children diagnosed with ADHD. *Psicología desde el Caribe*, 32(1), 121-143. <http://dx.doi.Org/10.14482/psdc.32.1.5495>



- Mengual-Andrés, S., López-Belmonte, J., Fuentes-Cabrera, A. y Pozo-Sánchez, S. (2020). Modelo estructural de factores extrínsecos influyentes en el flipped learning. *Educación XX1*, 23(1), 75-101. <https://doi.org/10.5944/educXX1.23840>
- Molina, R., Redondo, B., Vera, J., García, J.A., Muñoz-Hoyos, A. y Jiménez, R. (2020). Children with Attention-deficit/Hyperactivity Disorder Show an Altered Eye Movement Pattern during Reading. *Optometry and Vision Science*, 97(4), 265-274. <https://doi.org/10.1097 / OPX.0000000000001498>
- Molinar-Monsiváis, J. y Cervantes-Herrera, A.R. (2020). Comparación de los conocimientos y actitudes del profesorado de educación básica hacia el alumnado con el trastorno por déficit de atención e hiperactividad TDAH en Argentina y México. *Rev. de Estud. y Exper. en Educ.*, 19(4), 171 – 181. <https://doi.org/10.21703/rexe.20201940molinar9>
- Montoya, D.M., Cifuentes, V.V. y Dussan, C. (2012). Correlación entre las habilidades académicas de lectura y escritura y el desempeño neuropsicológico en una muestra de niños y niñas con TDAH de la ciudad de Manizales. *Psicología desde el Caribe*, 59(2), 305-329. ISSN: 0123-417X
- Mousalli-Kayat, (2015). Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa. *Revista Researchgate*, 2-38.
- Peñuelas-Calvo, I., Jiang-Lin, LK., Girela-Serrano, B., Delgado-Gomez, D., Navarro-Jimenez, R., Baca-Garcia, E. y Porras-Segovia, A. (2020). Video games for the assessment and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. <https://doi.org/10.1007/s00787-020-01557-w>
- Pozo-Sánchez, S., López-Belmonte, J., Fuentes-Cabrera, A. y López-Núñez, J.A. (2020). Gamification as a Methodological Complement to Flipped Learning. An Incident Factor in Learning Improvement. *Multimodal Technol. Interact.*, 4(2), 1-13. <https://doi.org/10.3390/mti4020012>
- Quezada, C.J., Teijeiro, M., Riofrío, O.G. y Brito, L.F. (2018). Las TIC y su mediación en el fortalecimiento de la educación superior. *Espacios*, 39(35), 32- 52.
- Ríos-Flórez, J.A. y López-Gutiérrez, C.R. (2018). El rol de la neuropsicología y la interdisciplinariedad en la etiología y neurofuncionalidad del Déficit de Atención e Hiperactividad. *Psicoespacios*, 12, 74-94. <https://doi.org/10.25057/issn.2145-2776>
- Roberts, G.J., Miller, G.E., Watts, G.W., Malala, D.K., Amidon, B.E. y Strain, P. (2020). Intensifying Reading Instruction for Students With Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder: Practices to Support Classroom Instruction and Family–School Collaboration. *Beyond Behavior*, 29(1), 42–51. <https://doi.org/10.1177/1074295620902471>
- Rodríguez-García A. M., Hinojo-Lucena, F. J. y Ágreda, M. (2019). Diseño e implementación de una experiencia para trabajar la interculturalidad en Educación Infantil a través de realidad aumentada y códigos QR. *Educar*, 55(1), 59-77. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.966>
- Rodríguez-Pérez, C., García-Sánchez, J.N., González-Castro, P., Álvarez-García, D., González-Pienda, J.A., Bernardo, A., Cerezo, R.; y Álvarez-Pérez, L. (2011). TDAH y el solapamiento con las Dificultades de Aprendizaje en escritura. *Rev. de Psicol. y Educac.*, (6), 37-56.

- Rosales, R., Murillo, D. y Miguelena, R. (2017). Modelado y Animación 3D. *El Tecnológico*, 27, 11-12.
- Rosenbluth, A., Cruzat-Mandich, C. y Ugarte, M.L. (2016). Metodología para validar un instrumento de evaluación por competencias en estudiantes de psicología. *Univ. Psychol*, 15(1), 303-314. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-1.pppmp>
- Samuel J.E., Rapport, M.D., Calub, C.A. y Friedman, L.M. (2018). Written expression in boys with ADHD: The mediating roles of working memory and oral expression. *Child Neuropsychology*, 25(6) 772-794. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1531982>
- Sola, T., Aznar-Díaz, I., Romero-Rodríguez, J.M. y Rodríguez-García, A.M. (2019). Eficacia del método flipped classroom en la universidad: Meta-análisis de la producción científica de impacto. *REICE*, 17(1), 25-38. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.1.002>
- Suárez-Cárdenas, A.I., Mutis, J.C., Pérez-Rodríguez, C.Y., Vergara-Castaño, M.M. y Alférez Jiménez, V.H. (2015). Desarrollo de la lectoescritura mediante TIC y recursos educativos abiertos. *Apertura*, 7(1), 1-7. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1531982>
- Torres-Fernández, P.A. (2016). About the quantitative and qualitative approaches in the current Cuban educational investigation. *Atenea*, 2, 1-15.
- Villalonga-Navarro, C. (2015). *Revisión bibliográfica sobre la eficacia de los métodos de enseñanza de la lectoescritura*. Universidad de las Islas Baleares. <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/3652>
- Zainuddin, Z., Habiburrahim, H., Muluk, S. y Keumala, C.M. (2019). How do students become self-directed learners in the EFL flipped-class pedagogy? A study in higher education. *Indones. J. Appl. Linguist.*, 8, 678-690. <https://doi.org/10.17509/ijal.v8i3.15270>
- Zambrano, R., Gil, N., Lopera, E., Carrasco, N., Gutiérrez, A. y Villa, A. (2015). Validez y confiabilidad de un instrumento de evaluación de estrategias docentes en la práctica de la enseñanza universitaria. *Magister*, 27(1), 26-36. <https://doi.org/10.1016/j.magis.2015.06.002>

6.3. Tercera Publicación

Mejora de los procesos lectoescritores a través del juego en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)

Este trabajo está publicado como capítulo de un libro que lleva por título “Experiencias pedagógicas e innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora” de la editorial Octaedro.

La editorial Octaedro está especializada en el área de educación, centrándose en el desarrollo profesional del profesorado y en la formación de estudiantes en los distintos niveles. Esta editorial ocupa la posición 48 de 272 en el Scholarly Publishers Indicators (SPI) “In Humanities and Social Sciences” de editoriales españolas con un indicador de prestigio (ICEE) de 5.280 en general (504 editoriales). Ahora bien, en el sector de “Educación” ocupa la posición 12 de 94 (156 editoriales) con un ICEE de 1.448. Primer cuartil (Q1) en el Scholarly Publishers Indicators.

Referencia bibliográfica:

Campos-Soto, M.N., Conde-Lacárcel, A., Romero-Díaz-De la Guardia, J.J. (2018). Mejora de los procesos lectoescritores a través del juego en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). En E. López-Meneses, D. Cobos-Sanchiz, AH Martín-Padilla y L. Jaén-Martínez (Eds.), *Experiencias pedagógicas e Innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora* (págs. 3126-3138). Octaedro. ISBN: 978-84-17219-78-9

Campos-Soto, M.N., Conde-Lacárcel, A., Romero-Díaz-De la Guardia, J.J. (2018). Mejora de los procesos lectoescritores a través del juego en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). En E. López-Meneses, D. Cobos-Sanchiz, AH Martín-Padilla y L. Jaén-Martínez (Eds.), *Experiencias pedagógicas e Innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora* (págs. 3126-3138). Octaedro. ISBN: 978-84-17219-78-9.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6880807>

MEJORA DE LOS PROCESOS LECTOESCRITORES A TRAVÉS DEL JUEGO EN NIÑOS CONTRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH)

María Natalia Campos Soto
Universidad de Granada (ES)
ncampos@ugr.es

Alfonso Conde Lacárcel
Universidad de Granada (ES)
alfcon18@ugr.es

José Javier Romero Díaz de la Guardia
Universidad de Granada (ES)
jjromero@ugr.es

Introducción

El Síndrome Hiperkinético (SH), más conocido como trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDA-H) “es un cuadro psiconeurológico y/o genético, que tiene implicaciones leves, moderadas o severas en el desarrollo de la persona, tanto en sus aprendizajes en toda la vida, como en su conducta a lo largo de su evolución” (Garrido-Landívar, 2017, 13). Según Janssen (2014) en un trastorno en el que influyen tanto factores internos (genéticos) como externos (ambientales). Este trastorno se caracteriza por una deficiente capacidad de inhibición, así como, dificultades tanto para autorregularse como para mantener la atención en actividades académicas y cotidianas (García et al., 2014).

En los últimos años el número de niños diagnosticados con TDAH ha aumentado considerablemente, según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales-5 (APA, 2013), este trastorno afecta a cerca del 5% de los estudiantes. En esta línea, Young, Fitzgerald y Postma (2013) afirman que, uno de cada veinte niños y adolescentes en Europa padece este trastorno, concretamente en España la tasa es de 400000 (Fernández-Jaén, Fernández-Mayoralas, Calleja y Muñoz, 2007), siendo el tercer problema de salud crónico en la infancia, después de la obesidad y el asma.

De ahí que en las últimas décadas los investigadores se hayan tomado especial interés por realizar estudios sobre este trastorno, realizándose la investigación, principalmente, desde dos campos bien diferenciados pero que se complementan mutuamente. El primero está enfocado a la investigación clínica, en la que el TDAH sería el resultado de una disfunción ejecutiva o alteración genética, entre otras. El segundo campo se centra en la investigación psicológico-educativa, siendo su foco de estudio las dificultades que presentan estos niños, tanto en el ámbito escolar como social (Garrido-Landívar,

2017), como consecuencia de su déficit de atención, hiperactividad e impulsividad. Precisamente, estos síntomas son los que hacen que este colectivo presente dificultades en su proceso de aprendizaje, repercutiendo negativamente en su rendimiento y dando lugar, por ende, al fracaso escolar.

En este estudio nos vamos a centrar en la segunda línea de investigación, es decir, en la que se basa en lo psicológico-educativo, y, más concretamente, en las dificultades de aprendizaje que presentan los niños con TDAH en la lectoescritura, ya que se ha comprobado que las dificultades en la expresión escrita son mayores que en otras áreas académicas en niños y adolescentes con este trastorno (Dickerson y Calhoun, 2006).

Con respecto a estas dificultades de aprendizaje que presentan estos sujetos, existe una gran polémica entre los investigadores. Por un lado, hay quien opina que este problema es debido a una patología, mientras que otros piensan que es la consecuencia del sistema educativo (López Castilla, 2015).

Partiendo de esta afirmación podemos deducir que la forma de presentar los materiales de una forma interactiva puede ser el inicio de un cambio en el sistema educativo, ya que puede influir en la motivación del niño a la hora de realizar las actividades propuestas, aumentando su atención y por consiguiente su rendimiento. No debemos olvidar que vivimos en la era digital por lo que la mejor forma de presentar los recursos educativos es a través de las tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). Concretamente, nos vamos a centrar en la gamificación, ya que los resultados encontrados son muy esperanzadores, pues confirman cómo un mismo programa de intervención, presentado de forma digitalizada, puede mejorar el área de la lectoescritura que en los niños con TDAH suele estar bastante dañada. De aquí la necesidad de investigar sobre el tema en cuestión, para comprobar hasta qué punto el éxito terapéutico está condicionado por el formato computarizado del programa, ya que de ser así tendríamos que seguir planteándonos la creación de más materiales digitalizados, adaptándonos a esta realidad escolar mediante la integración de las TIC en el aula (Trujillo, Aznar y Cáceres, 2015).

1. La lectoescritura en el TDAH

La lectoescritura es la principal fuente de información y la manera más eficaz de adquirir y transmitir el conocimiento. La adquisición de este proceso es imprescindible para la integración social, laboral y educativa, de ahí la necesidad de que todas las personas logren alcanzar esta habilidad. En este sentido, los docentes tienen una gran responsabilidad ya que son muchos los alumnos que presentan dificultades en la adquisición de la lectura y la composición escrita, por lo que deben poner en práctica estrategias innovadoras que ayuden a estos niños a paliar estas dificultades, ya que todo lo que se trabaje en la niñez va a repercutir a lo largo de su vida. Dentro de este alumnado se encuentran los niños diagnosticados con TDAH. Se puede decir que la adquisición de la lectoescritura en un alumno con TDAH está relacionada con el método utilizado, el material, herramientas y los recursos humanos que intervengan en el mismo.

Según Salazar Chávez (2017), los trastornos de la lectura y la escritura pertenecen al amplio espectro denominado TEA, el cual representa la comorbilidad académica más frecuente en el TDAH. Estas alteraciones del desarrollo neuropsicológico están consideradas en el DSM-5 (2013) como:

Déficit específico en la capacidad para percibir o procesar la información de manera eficiente y precisa (...) que se manifiestan por primera vez durante los años de educación formal (...), caracterizado por dificultades persistentes y deteriorantes en el aprendizaje académico de habilidades instrumentales en lectura, escritura y/o matemáticas (p.66).

Las dificultades de aprendizaje han sido y siguen siendo objeto de estudio de distintas disciplinas. Según Vaquerizo, Estévez y Pozo (2005), para los niños con TDAH la escritura es una tarea difícil y compleja, porque presentan problemas en el procesamiento ejecutivo y, para que una historia esté bien

estructurada requiere organización, planificación, memoria de trabajo, análisis y síntesis.

En esta misma línea, investigaciones llevadas a cabo por César-Mejía y Vilma - Varela (2015), indican que los niños con TDAH presentan más dificultades de aprendizaje en la composición escrita (63%), seguido de las dificultades en la lectura (33%) con respecto a los que no padecen este trastorno.

Las dificultades más frecuentes que presentan en la escritura son:

- Unión y repetición de sílabas y palabras.
- Omisión, sustitución y adición de letras.
- Alto porcentaje de faltas de ortografía.
- Caligrafía pobre.

Con respecto a las dificultades más frecuentes en la lectura encontramos:

- Omisiones, sustituciones y adiciones.
- Deficiente comprensión lectora.
- Lectura lenta y silabeada.
- Problemas con algunos grupos consonánticos.
- Rechazo a las tareas de lectura.

A partir de lo expuesto podemos decir que, “El TDAH y las dificultades de aprendizaje son “discapacidades invisibles”, estos niños son considerados “malos alumnos inteligentes” atribuyéndose su mal rendimiento a falta de interés o de esfuerzo” (Lora Espinosa y Díaz Aguilar, 2013, 12). Estas erróneas afirmaciones por parte de la comunidad educativa influyen en la disminución de la autoestima en este alumnado influyendo en su bajo rendimiento académico.

2. La gamificación y el TDAH

El desarrollo de las TIC avanza a una velocidad desenfrenada, provocando cambios en todos los ámbitos de la sociedad: organización, trabajo, comunicación, diversión, búsqueda de información, forma de relacionarse, y, en mayor medida, en la educación. En esta línea una de las vías que más auge ha tenido ha sido la gamificación (Soler, Lafarga y Rodríguez-García, 2017).

Cuando hablamos de gamificación estamos haciendo referencia a una metodología lúdica y activa que potencia la aplicación del juego en la realización de diferentes actividades (Aznar-Díaz, Raso-Sánchez, Hinojo- Lucena, y Romero-Díaz De La Guardia, 2017), la cual se ha convertido en una tendencia en auge en educación, mejorando habilidades relacionadas con el trabajo colaborativo e incluso en la resolución de problemas sociales complejos (Adams Becker et al., 2017). Más concretamente, en lo que respecta a los alumnos con TDAH han surgido una serie de propuestas que aplican la gamificación como método terapéutico para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en relación a la lectoescritura.

Torres-Toukoumidis, Romero-Rodríguez, Pérez-Rodríguez, y Björk, (2016) han llevado a cabo una revisión de la producción científica relacionada con la gamificación y la lectoescritura en los doce últimos años (2005-2016), en la cual ha quedado comprobado que es a partir del 2011 cuando se empieza a aceptar esta temática en las revistas científicas de alto impacto, aumentando su número de publicaciones en esta temática.

No debemos olvidar que vivimos en una sociedad en la que el alumnado pertenece al colectivo que Prensky (2001), llama “nativos digitales”. Personas para las que cobra especial relevancia el uso de ordenadores, tablets, videoconsolas... vinculándolas con la vida cotidiana. Como argumentan García, Portillo, Romo y Benito (2008):



Es por ello que la docencia y los procesos de aprendizaje deben adaptarse permanentemente a las características de los individuos que en cada momento la componen. Por otro lado, se está viviendo en los últimos años una auténtica revolución tecnológica que cambia nuestros hábitos de vida y afecta a nuestro entorno, en ocasiones saturado o desbordado por toda esa tecnología. En este escenario se cruzan los planos educativo y tecnológico, en un momento en el que la influencia de esa tecnología empieza a percibirse en nuestras generaciones más jóvenes, aquellas que han crecido y se han desarrollado en un medio plagado de tecnología. Esta generación está compuesta por los nativos digitales (p.1).

De hecho, Gutiérrez y Tyner (2012), consideran que los videojuegos no pueden ser apartados del contexto educativo ya que son herramientas pedagógicas que generan una gran influencia en los alumnos.

González Rus y Oliver Franco (2002), proponen una serie de criterios que debe de seguir un software para integrarlo en los procesos de aprendizaje de niños con TDAH. Teniendo en cuenta la corriente cognitivo-conductual los programas de software deben conservar las mismas características que se tienen en cuenta a la hora de diseñar actividades para este colectivo. Teniendo esto en cuenta, los programas propuestos deberán ser:

Tabla 1

Criterios que debe seguir un software para integrarlo en los procesos de aprendizaje de niños con TDAH. Elaboración propia a partir de González y Oliver (2002).

Características	
Motivadores	Deberán contener sencillas melodías de ritmo que atraigan la atención del niño, la presencia de un personaje que haga de hilo conductor del programa y gráficos e ilustraciones atractivas.
Actividades lúdicas	La tarea debe afrontarse como un juego para evitar caer en la monotonía.
Sin excesivas animaciones	El exceso dispersa la atención del niño.
Resaltar los aciertos y disimular los errores	Las personas con TDAH presentan baja autoestima y suelen abandonar las tareas a la más mínima muestra de fracaso, es por esto que se deben usar programas informáticos que resalten los logros y le quiten importancia a los errores.
Grado de Dificultad asequible a su aprendizaje	De manera que respondan a los Niveles de Competencia Curricular (NCC) de cada alumno.
Actividades que favorezcan la tranquilidad	No deben incitar al movimiento incontrolado.
Verbalizaciones guiadas	Repetición de las acciones que están realizando, por parte de los propios niños, como forma de autoinstrucción.
Autoevaluación reforzada	Procurando que el niño al realizar una tarea con éxito reciban un mensaje que reafirme sus logros, reforzando con ello su autoestima y sus deseos de aprender.

3. Objetivos

Los objetivos que vamos a considerar para mejorar la lectura y la composición escrita en alumnado con TDAH en un clima de aprendizaje más óptimo, en función de sus necesidades e intereses, a través de un proceso de enseñanza y aprendizaje basado en los principios de equidad e igualdad son:

Conocer el potencial de la gamificación como recurso en los procesos lectoescritores del alumnado con TDAH, para ver en qué medida está contribuyendo en la reducción de las dificultades de aprendizaje que estos sujetos presentan, abordando esta problemática que, desgraciadamente, está cada vez más presente en las aulas de los centros escolares.

Partiendo de este objetivo general los objetivos específicos que nos proponemos son:

- Conocer el potencial que ofrece la gamificación en la inclusión del alumnado con TDAH para reducir las dificultades de aprendizaje que presentan estos niños en la composición escrita y en la lectura.
- Conocer en qué medida la gamificación puede mejorar la participación interactiva del alumno y su complicidad en el aula.
- Dar a conocer a los docentes nuevas herramientas para trabajar la lectoescritura con estos sujetos y contribuir en la mejora de su proceso de enseñanza-aprendizaje reduciendo su bajo rendimiento y el fracaso escolar.
- Conocer los procedimientos y estrategias más adecuadas para desarrollar la lectoescritura en alumnado con TDAH.

Los objetivos que nos proponemos con este estudio se corresponden con los marcados en la actual Ley de Educación en España (LOMCE), que se resumen:

- Reducir la tasa de abandono escolar temprano.
- Mejorar los resultados académicos en relación a criterios internacionales.
- Estimular el espíritu emprendedor de los estudiantes y aumentar la empleabilidad.

4. Método

El uso de recursos innovadores es fundamental para acercar la educación a un colectivo cuyas características (motivaciones, inquietudes, visiones...) les hace ser diferentes a sus compañeros.

En este sentido, la revisión de la literatura se llevó a cabo consultando diferentes fuentes, tanto españolas como internacionales, con el fin de conocer aquellas herramientas tecnológicas que han sido diseñadas específicamente para alumnado con TDAH y, aquellas otras, que habiéndose creado para todo el alumnado en general, pueden ser de gran ayuda para los sujetos en cuestión, ayudándoles a cubrir esas dificultades que presentan con respecto a la lectoescritura.

Después de analizar las características de estas herramientas, a modo ilustrativo, presentamos un ejemplo que muestran las posibilidades que ofrecen las tecnologías como recurso educativo:

- ATO: videojuego educativo para hacer ejercicios de grafomotricidad como entrenamiento previo al proceso de escritura. Está dirigido a niños entre 3 y 5 años. El juego tiene un personaje principal Ato, el cual realiza un viaje a través del espacio y del tiempo para recuperar los juguetes que unos piratas le han robado a unos niños. La persecución se realiza por diferentes escenarios: mundo de Ato, Prehistoria, Egipto, Grecia. La aplicación es de uso táctil e individual y se ha desarrollado para tablets y móviles que utilizan el sistema de Apple. Se adapta automáticamente al nivel de destreza de cada niño, proporcionándole diferentes guías en función del tipo de trazo (líneas continuas, punteadas...). (Fundación Descubre, 2012). Este videojuego está recomendado para el alumnado en general, pero es muy útil utilizarlo con alumnado con TDAH, ya que se ha enmascarado lo educativo dentro de una historia que permite mantener el interés hasta el final y, por tanto, la atención, contribuyendo, de esta manera, a la reducción de la hiperactividad y la impulsividad durante un tiempo más prolongado, produciéndose una reducción significativa de los tres síntomas principales de este trastorno.
- DiTres: paquete de software compuesto por tres programas (DiTex, DiDoc y DiLet). Se trata de una herramienta de aprendizaje multisensorial, en la que una voz sintética se encarga de leer todos los textos que aparecen en la pantalla con la idea de que el niño los escuche, incorporando de esta manera otro canal sensorial, el aprendizaje se lleva a cabo a través del canal visual y auditivo. Con la utilización de este juego el niño aumenta su velocidad y comprensión lectora y mejora la composición escrita. Además, aumenta su autonomía,

motivación, concentración y atención (Rehasoft, 2012) por lo que es muy aconsejado utilizarlo con niños con TDAH.

- **Dygseggia:** juego para teléfonos móviles diseñado para reducir las dificultades que presentan los niños con dislexia en el proceso de la lectoescritura. Para su diseño se han tenido en cuenta los errores reales que presentan estos niños. El juego se adapta a las necesidades de cada sujeto, es por esto, que está dividido en tres niveles (fácil, medio y difícil). Cada nivel contiene ejercicios de 5 tipos: Inserción: aparece una palabra con una letra en blanco, el niño tiene que elegir la correcta entre un grupo. Omisión: la palabra contiene una letra de más, el sujeto tiene que identificar cual es y eliminarla. Sustitución: la palabra que se muestra tiene una letra que es errónea, la cual debe ser identificada y sustituida por la correcta. Derivación: entre una serie de terminaciones de palabras el jugador debe elegir el sufijo que corresponda. Separación de palabras: el usuario debe ser capaz de separar varias palabras que se muestran escritas todas juntas (Bayarri, Rello y Azuki, 2012).
- **Voice Dreaan Reader:** aplicación pensada para niños y adultos con problemas de lectura, déficit de atención o hiperactividad. Lee con una voz sintetizada los textos que van apareciendo en la pantalla: PDFs, documentos de Word, artículos, páginas web y libros electrónicos, en veinte idiomas distintos. Tiene una herramienta de edición de texto que permite copiar, pegar y editar lo que necesitemos. Se puede marcar el texto, modificar el tamaño de la fuente, subrayar y mide el tiempo de lectura estimado. (Pajuelo, 2017). Esto último es muy apropiado para poder ir comprobando en qué medida el sujeto en cuestión va mejorando su fluidez lectora.
- **Tembo el pequeño elefante:** es un libro interactivo infantil (a partir de 3 años) para iPhone y iPad. Esta aplicación está dirigida a niños que presentan problemas de aprendizaje (dislexia, TDAH. . .), para facilitar el proceso de la lectoescritura. Se adapta a las capacidades y necesidades educativas de cada niño. Se ha desarrollado bajo la supervisión de pedagogos y otros especialistas relacionados con el ámbito educativo (Pajuelo, 2017).
- **Visual attention therapy liten:** es una app diseñada para mejorar la lectura, la concentración, la memoria y la atención. El juego consiste en que los niños vayan identificando letras y símbolos a la vez que se va incrementando su nivel de dificultad. Asimismo, lo que se pretende es que los sujetos vayan adquiriendo destrezas en la lectura de izquierda a derecha, entrenando sus ojos y su cerebro para que se muevan en el sentido correcto (Pajuelo, 2017).

Todas estas herramientas están indicadas como recurso complementario para logopedas, psicopedagogos, psicólogos y maestros. Su aplicación está dando muy buenos resultados ya que los niños juegan sin ser conscientes de que están realizando ejercicios educativos, por lo que no perciben que están siendo evaluados.

5. Conclusión

Con este estudio hemos querido presentar algunas de las herramientas digitales que están siendo puestas en práctica tanto en centros educativos como en otro tipo de instituciones para trabajar la lectoescritura de una forma activa y lúdica, tanto en niños con TDAH como en aquellos que presentan dislexia que, en muchos casos, también se encuentran dentro de este colectivo. Son muchos los docentes que se encuentran a diario en sus aulas con este tipo de alumnos y que se sienten desorientados al no saber cómo ayudar a estos sujetos ante las dificultades que presentan en la lectura y en la composición escrita, pues existen muy pocos estudios que traten la temática en relación a la lectoescritura en niños con TDAH a través de las TIC. La gamificación es una metodología novedosa y muy atractiva para el alumnado en general, pero muy especialmente para los que tienen TDAH ya que se presentan las actividades de una forma atractiva y divertida, captando la atención de estos niños y, por ende,

disminuyendo uno de sus síntomas nucleares (déficit de atención).

Según Abad-Mas, Ruíz-Andrés, Moreno-Madrid, Herrero, y Suay, (2013) los tres principales síntomas de este trastorno (déficit de atención, hiperactividad e impulsividad) son la cara visible del trastorno, pero los que forman parte de la cara invisible (problemas emocionales) son igual de importantes que los primeros. Es por ello que los profesionales que trabajan con este colectivo deben poner en práctica todo lo que esté a su alcance para llevar a cabo una intervención integral.

Agradecimientos

Este estudio forma parte de un proyecto de investigación financiado con fondos públicos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España, que tiene como título:

"IMPLEMENTACIÓN Y MEJORA DE PROCESOS LECTOESCRITORES EN ALUMNOS CON TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD A TRAVÉS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN BASADAS EN LA ANIMACIÓN 3D" (Referencia: FPU16/06287).

Referencias bibliográficas

- Abad-Mas, I. Ruíz-Andrés, R., Moreno-Madrid F., Herrero, R. y Suay, E. (2013). Intervención psicopedagógica en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Re-vista de Neurología*, 57(1), 193-203.
- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., y Ananthanarayanan, V. (2017). *NMCHorizonReport:2017.HigherEducation Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5ª ed.). América: Fifth Edition.
- Aznar-Díaz, I., Raso-Sánchez, F., Hinojo-Lucena, M.A. y Romero-Díaz De La Guardia, J.J. (2017). Percepciones de los futuros docentes respecto al potencial de la ludificación y la inclusión de los videojuegos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Educar*, 53(1), 11-28.
- Bayarri, C., Rello, L. y Azuki, (2012). Dysegxia. Recuperado (03-01-2018) de <http://www.dysegxia.com/about?lang=es>
- César-Mejía Z., & Vilma -Varela C. (2015). Comorbidity of reading and writing learning. Disabilities in children diagnosed with ADHD. *Psicología desde el Caribe*, 1, 121-144.
- Dickerson, S. y Calhoun, S.L. (2006). *Learning and Individual Differences*. 16(2), 145–157.
- Fernández-Jaén, A., Fernández-Mayoralas, D. M., Calleja-Pérez, B. y Muñoz Jareó, N. (2007). El niño hiperactivo. *Jano*, 1676, 27-33
- Fundación Descubre (2012). Videojuego español para que los niños se inicien en la escritura con dispositivos táctiles. *inc. La ciencia es noticia*. Recuperado (20-01-2018) de <http://www.agenciasinc.es/Noticias/Videojuego-espanol-para-que-los-ninos-se-inicien-en-la-escritura-con-dispositivos-tactiles>
- García, T., González-Castro, P., Rodríguez, C., Cueli, M., Álvarez, D. y Álvarez, L. (2014). Alteraciones del funcionamiento ejecutivo en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad y sus subtipos. *Revista Psicología Educativa*, 20, 23-32.
- García, F., Portillo, J., Romo, J. y Benito, M. (Septiembre de 2007). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. *IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Rentilizables (SPDECE07)*. Bilbao: España.

- Garrido-Landívar, E. (2017). *500 preguntas & respuestas sobre la hiperactividad (TDAH)*. Navarra, España: Eunate
- González Rus, G., y Oliver Franco, R.D. (2002). La Informática en el Déficit de Atención con Hiperactividad. Jornadas de Hiperactividad. *Conferencia mostrada durante las Jornadas de Hiperactividad celebradas por la Fundación ICSE en Sevilla*, mayo de 2002. Recuperado de <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/docs/2002/3-142002.pdf>
- Gutiérrez, A. y Tyner, K. (2012). Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. *Comunicar*, 19(38), 31-39.
- Janssen, C. (2014). *TDAH: un problema que afecta al niño y a su entorno durante todo el día*. Recuperado (30-01-2018), de <http://www.trastornohiperactividad.com/que-es-tdah>
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE, 2013). BOE 295, 10/12/2013.
- Lora Espinosa, A. y Díaz Aguilar, M. J. (2013). Actualización y aspectos prácticos en la atención del niño y adolescente con TDAH. TDAH y trastornos de aprendizaje. *pap andalucia*. Recuperado (27-01-2018) de <http://www.pediatrasandalucia.org/web/pdfs/5TDAH.pdf>
- López Castilla, C.J. (2015). La medicalización de la infancia en salud mental: el caso paradigmático de los trastornos de atención. *Papeles del psicólogo*, 36(3), 174-181. Recuperado (28-01-2018) de <http://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/2610.pdf>
- Pajuelo, L. (2017). 10 apps para alumnos con dificultades específicas de aprendizaje (DEA). *EDUCACIÓN 3.0*. Recuperado (15-01-2018) de <https://www.educaciontrespuntozero.com/accesibilidad/apps-alumnos-dificultades-especificas-aprendizaje-dea/25080.html>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Rehasoft (2012). DiTres. Recuperado (25-01-2018) de <http://www.rehasoft.com/dislexia/ditres/>
- Salazar Chávez, B.M. (2017). La lectoescritura como facilitadora de la integración social en alumnos con discapacidad intelectual. *Ciencia & Futuro*, 7(1), 147-162.
- Soler Costa, R., Lafarga Ostáriz, P. y Rodríguez-García, A.M. (2017). *Kaboot, la gamificación en el aula en el siglo XXI*. II Congreso Virtual de Educación, Innovación y TIC.
- Torres-Toukoumidis, A., Romero-Rodríguez, L., Pérez-Rodríguez, M. A., y Björk, S. (2016). Desarrollo de habilidades de lectura a través de los videojuegos: Estado del arte. *Ocnos. Revista de Estudios sobre lectura*, 15 (2), 37-49. Recuperado (31-01-2018) de <http://www.redalyc.org/html/2591/259149309003/>
- Trujillo, J.M., Aznar I. y Cáceres, M.P. (2015). Análisis del uso e integración de redes sociales colaborativas en comunidades de aprendizaje de la Universidad de Granada (España) y John Moore de Liverpool (Reino Unido). *Revista Complutense de Educación*, 1(26), 289-311.
- Vaquerizo-Madrid, J., Estévez-Díaz, F., y Pozo-García, A., (2005). El lenguaje en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad: competencias narrativas. *Revista de neurología*, 41 (S01).
- Young, S., Fitzgerald, M. y Postma, M. J. (2013). *TDAH: Hacer visible lo invisible*. Libro Blanco sobre el trastorno por déficit de atención con hiperactividad: propuestas políticas para abordar el impacto social, el coste y los resultados a largo plazo en apoyo a los afectados. Bruselas, Bélgica: European Brain Council. Recuperado (25-01-2018) de <http://feadah.org/medimg83>

7. Conclusiones

En este apartado se recogen las conclusiones de cada una de las tres publicaciones, así como las conclusiones finales de la investigación. Para finalizar, se incluyen las limitaciones encontradas durante el desarrollo de la investigación y una propuesta para futuras líneas de investigación, con el objetivo de darle más visibilidad a las dificultades que presentan los estudiantes con TDAH en relación a los procesos lectoescritores, pero centrándonos en los procesos escritos.

7.1. Productividad diacrónica sobre el uso de recursos tecnológicos y dificultades de aprendizaje

A partir de las dificultades de aprendizaje que presentan determinados estudiantes, entre los que se encuentran los diagnosticados con TDAH, cabe destacar la trascendencia que han tenido las TIC en los últimos diez años como recurso didáctico en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje (García-Perales et al., 2017; Estévez y León, 2014).

En este sentido, era necesario realizar una revisión de la literatura científica para comprobar hasta qué punto la productividad diacrónica en los últimos años ha evolucionado en relación al uso de las TIC en las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes. La revisión realizada entre el año 1975 y el 2019 (44 años) muestra una progresiva aparición de recursos tecnológicos, utilizados para reducir las dificultades de aprendizaje. El aumento ha sido significativo pasando de producir, a principios de 1975, 1 documento (0.014%) a publicar, en el año 2019, 59 documentos (8.79%). Estos resultados coinciden con García-Perales et al. (2017) que afirman que la sociedad actual está cada vez más convencida de las ventajas del uso de la tecnología en la reducción de las dificultades de aprendizaje.

Atendiendo a la tipología de los documentos encontrados, cabe destacar que la mayoría de la producción son artículos (55%), encontrándose en segundo lugar las comunicaciones en congresos (24%), seguidamente se encuentran las revistas (10%), los capítulos de libro (8%), los libros (2%) y otros documentos (1%). Estos datos demuestran que los investigadores apuestan por los artículos científicos para publicar sus estudios relacionados con el tema en cuestión.

Con respecto a las instituciones que sobresalen en producción científica, destaca la Universidad George Mason y Universidad de Texas con 17 y 16 publicaciones, respectivamente. Sin embargo, la institución que tiene mayor índice de impacto es la Universidad de Kansas con 7 producciones y la Universidad de Oregón y la Universidad de Toronto con 9 publicaciones.

En conclusión, y de acuerdo con los datos obtenidos, cabe destacar que el uso de nuevas metodologías, como es el uso de las tecnologías en el ámbito educativo, influye positivamente en la reducción de las dificultades de aprendizaje que presenta el alumnado de Educación Primaria en general. Como se ha podido comprobar, la literatura científica, en lo referente al uso de la tecnología para disminuir las dificultades de aprendizaje en el alumnado, presente en la base de datos Scopus muestra un primer repunte en el año 2010 (44 publicaciones) y otro aún mayor en 2019 (59) lo que nos hace presagiar que seguirá aumentando en los próximos años, por lo que, sería conveniente seguir profundizando en el tema en cuestión y seguir comprobando hasta qué punto es posible minimizar y, a ser posible, eliminar las dificultades de aprendizaje que presentan los alumnos de Educación Primaria y, más concretamente, los diagnosticados con TDAH, gracias al uso de las tecnologías, alcanzando la finalidad del sistema educativo que es el desarrollo integral de nuestros discentes.

7.2. Dificultades de aprendizaje en los procesos lectoescritores de alumnos con TDAH

El uso de las TIC como recurso didáctico puede ser favorable para la inclusión de alumnado con NEAE evitando la exclusión y fomentando la participación de todos los estudiantes,

independientemente de sus características personales (Estévez y León, 2014; Rojas et al., 2013). De esta manera el beneficio no estaría orientado solamente a un determinado colectivo sino a todos los compañeros favoreciendo un clima de equidad (Luna, 2013; Trigueros, Sánchez y Vera, 2012).

Los resultados obtenidos coinciden con investigaciones anteriores (Molina et al., 2020) en relación con el hecho de que los estudiantes diagnosticados con TDAH tienen dificultades de aprendizaje en el proceso de escritura. Sin embargo, nuestros resultados no coinciden en cuanto a las dificultades en la lectura ya que el grupo experimental ha presentado dificultad solo en una dimensión (procesos semánticos de las oraciones) con respecto al grupo control. A su vez, los datos determinan que las dificultades en los procesos de escritura presentadas por el grupo experimental son significativas con respecto al grupo control. Estos resultados son consistentes con los obtenidos en las investigaciones de Aguilar-Millastre (2014); Molina et al. (2020); Roberts et al. (2020) y Lin et al. (2013). Además, estos datos coinciden con la literatura consultada que afirma que los alumnos con TDAH presentan un índice mucho más alto de dificultades en el proceso de escritura que en el de lectura (Rodríguez-Pérez, 2011; Montoya et al., 2012). Asimismo, se ha podido observar que el grupo experimental presenta más dificultades en los procesos de escritura que en los procesos de lectura respecto al grupo control, coincidiendo nuevamente con Molina et al. (2020) y García et al. (2009).

De estas afirmaciones queremos destacar que los alumnos con TDAH presentan más dificultades en los procesos de escritura que en los procesos de lectura. En lo que respecta a la lectura, los datos revelan que hay diferencias estadísticamente significativas en la dimensión: "Procesos semánticos de la oración". Según (Cuetos et al., 2007) este resultado indica que este grupo presenta más dificultades para extraer el significado de los diferentes tipos de oraciones y el mensaje que se encuentra en los textos y para integrar la información en su conocimiento. Sin embargo, en relación con la escritura, los estudiantes del grupo experimental presentan diferencias estadísticamente significativas en: "Palabras con ortografía arbitraria", "Palabras con ortografía reglada", "Dictado total de pseudopalabras", "Reglas de ortografía en pseudopalabras", "Acentos en las oraciones", "Escribir un cuento", "Escribir una redacción". A partir de (Cuetos et al., 2004) sobre las dificultades encontradas en la ortografía arbitraria, nuestros resultados sugieren que este grupo de estudiantes con TDAH no tienen buena memoria visual en los procesos escritos porque no son capaces de representar mentalmente las palabras más utilizadas, es decir, no tienen la capacidad de recordar cómo deletrear correctamente las palabras conocidas que se utilizan comúnmente. En la prueba "Dictado de frases", que se divide en tres secciones (acentos, mayúsculas y signos de puntuación), hay diferencias significativas en mayúsculas y signos de puntuación. Estos datos indican que el grupo experimental no se encuentra dentro del nivel correspondiente a su edad, por lo que tendremos que realizar actividades que refuercen estas tareas (Cuetos et al., 2004). En cuanto a los "Signos de puntuación", estos datos coinciden con los resultados obtenidos con Prolec-R que revelan que el alumno no conoce todos los signos de puntuación. Por otro lado, al evaluar los datos obtenidos en escritura de un cuento, observamos que también deben reforzarse ciertos aspectos que rigen la planificación de las estructuras narrativas (contenido y coherencia-estilo) (Cuetos et al., 2004). En la última dimensión a evaluar, "Escritura de una redacción", no se puede asegurar si existen diferencias estadísticamente significativas ya que según (Cuetos et al., 2007) es difícil determinar, en los alumnos del primer y segundo ciclo de la Educación Primaria, si existen o no dificultades en este proceso ya que están comenzando a trabajar con estas tareas y a la mayoría les resulta complicado.

El uso de recursos tecnológicos ofrece la posibilidad de utilizar metodologías innovadoras que permiten presentar los contenidos desde un enfoque más lúdico (Mengual-Andrés et al., 2020), siendo esencial con este grupo de estudiantes que tienen dificultades en el proceso de aprendizaje, precisamente por el déficit de atención que tienen. Consideramos importante resaltar la reflexión

de (Villalonga-Navarro, 2015) que expresa que en el siglo XXI es inadmisibles que haya niños que no adquieran la capacidad de leer o escribir, o que lo hagan de forma tardía, por falta de eficacia de la comunidad educativa o porque el método elegido no es el más adecuado a las características del alumno.

En nuestra línea de investigación, el presente estudio de caso constituye el primer paso para el desarrollo de un instrumento basado en la animación. Los resultados de este análisis se van a utilizar para abordar adecuadamente su diseño.

7.3. Potencial de la gamificación como recurso en los procesos lectoescritores del alumnado con TDAH

Con este estudio hemos querido presentar algunas de las herramientas digitales que están siendo puestas en práctica tanto en centros educativos como en otro tipo de instituciones para trabajar la lectoescritura de una forma activa y lúdica, tanto en niños con TDAH como en aquellos que presentan dislexia que, en muchos casos, también se encuentran dentro de este colectivo. Son muchos los docentes que se encuentran a diario en sus aulas con este tipo de alumnos y que se sienten desorientados al no saber cómo ayudar a estos sujetos ante las dificultades que presentan en la lectura y en la composición escrita, pues existen muy pocos estudios que traten la temática en relación a la lectoescritura en niños con TDAH a través de las TIC. La gamificación es una metodología novedosa y muy atractiva para el alumnado en general, pero muy especialmente para los que tienen TDAH ya que se presentan las actividades de una forma atractiva y divertida, captando la atención de estos niños y, por ende, disminuyendo uno de los síntomas nucleares (déficit de atención).

Según Abad-Mas, Ruíz-Andrés, Moreno-Madrid, Herrero, y Suay, (2013) los tres principales síntomas de este trastorno (déficit de atención, hiperactividad e impulsividad) son la cara visible del trastorno, pero los que forman parte de la cara invisible (problemas emocionales) son igual de importantes que los primeros. Es por ello que los profesionales que trabajan con este colectivo deben poner en práctica todo lo que esté a su alcance para llevar a cabo una intervención integral.

7.4. Conclusiones finales

Como se ha comentado en líneas anteriores, la forma en que se enseñan los contenidos influye en la motivación de los estudiantes (Campos-Sánchez et al., 2014). Al realizar la evaluación con estos grupos de alumnos pudimos comprobar que les gustaba más realizar las tareas presentadas por Prolec-R que las ofrecidas por Proesc. Las tareas con Prolec-R se representaban con dibujos de diferentes colores y las tareas con Proesc eran solo texto, por lo que eran más monótonas. Estos datos revelan la necesidad de construir otro instrumento que ayude a mejorar los procesos de lectura y escritura en estas materias, ya que, como dice (Ballestas-Camacho, 2015) los procesos de lectura y escritura deben ser apoyados con el uso de tecnologías.

La realización de este trabajo era necesario ya que, al consultar las publicaciones realizadas en los últimos años, sobre el tema en cuestión, se pudo comprobar que el número de investigaciones relacionadas con la lectura y la comprensión lectora es muy superior a las dedicadas a la escritura (González-Valenzuela et al., 2011; Rodríguez-Pérez et al., 2001; Montoya et al., 2012; Mejía y Cifuentes, 2015; Cuetos et al., 2004). Asimismo, consideramos imprescindible aportar nuevos resultados pues en los últimos años no se ha realizado, prácticamente, ninguna investigación en España sobre este tema y era necesario actualizar los datos para recordar y dar más importancia a este problema que está pasando desapercibido en el ámbito científico y al que hay que dar más visibilidad, ya que afecta cada vez a más alumnos, porque, como dice (Aguilera-Albesa et al., 2014) "las dificultades de escritura en los niños con TDAH están infradiagnosticadas" (p. 659).



Basándonos en estos resultados y para continuar con la línea de investigación iniciada en este estudio, proponemos construir un instrumento con Blender para comprobar en qué medida este recurso tecnológico puede ayudar en la implementación y mejora de los procesos de lectura y escritura en los estudiantes diagnosticados con TDAH. Concluimos que este instrumento debe estar orientado principalmente al trabajo de la escritura. Fue necesario realizar este estudio porque el futuro desarrollo del instrumento de software gráfico de animación se estableció a partir de estos resultados. Una vez construido el instrumento, se llevaría a cabo la intervención y posteriormente se realizarían las mismas pruebas que en el presente estudio para comparar ambos resultados y comprobar si el instrumento cumple los objetivos previstos. De ahí la necesidad de llevar a cabo este estudio como una etapa preliminar.

En este compendio de publicaciones se aborda la importancia del uso de las tecnologías en la reducción de las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes en general y de los que presentan necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) en particular, como son los alumnos diagnosticados con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Se realiza una evaluación con dos grupos de estudiantes de Educación Primaria, un grupo diagnosticado con TDAH (grupo experimental) y otro grupo con alumnos sin TDAH (grupo control). La evaluación se realizó con el objetivo de analizar si existen diferencias significativas en los procesos lectoescritores entre ambos grupos y a partir de los resultados obtenidos diseñar un instrumento para la implementación y mejora de estos procesos. Asimismo se realiza una revisión de la literatura científica para conocer el potencial de la gamificación como recurso didáctico en los procesos lectoescritores del alumnado con TDAH y así conocer en qué medida las TIC pueden contribuir en la reducción de las dificultades de aprendizaje que presenta este colectivo. Se presentan algunas de las herramientas digitales que están siendo utilizadas en la actualidad en el ámbito educativo para trabajar la lectoescritura, de una forma lúdica y activa con estos niños. Además, se ha realizado un estudio sobre el uso de la animación 3D como recurso de aprendizaje en niños con TDAH. Se ha resaltado el vacío existente con respecto a investigaciones centradas en las dificultades de aprendizaje que presentan estos alumnos en los procesos escritos así como la escasez de recursos orientados a reducirlas. Llama la atención comprobar que, aun estando demostrado que este colectivo presenta más dificultades en la escritura, se siguen realizando más investigaciones sobre las dificultades en la lectura y diseñando más herramientas enfocadas en mejorar los procesos lectores.

Es por ello que se ha querido realizar este estudio con el objetivo de diseñar una herramienta centrada en reducir las dificultades de aprendizaje que presentan los alumnos con TDAH en la escritura y de esta manera ir llenando, poco a poco, ese vacío que existe en investigación sobre el tema en cuestión. Se ha justificado la conveniencia de enfocar la construcción del instrumento en función de los resultados obtenidos en este estudio con alumnos diagnosticados con TDAH. La aplicación del mismo y su efecto en el aprendizaje se considerará en futuros trabajos, así como las mejoras que se estimen a lo largo de la aplicación del mismo.

7.5. Limitaciones

La consecución de la muestra resultó difícil ya que tenía que estar compuesta por alumnado con un rango de edad similar, que estuvieran diagnosticados con TDAH y que no presentaran otro tipo de trastorno o limitación. Asimismo, debíamos contar con la disposición de los centros para colaborar en la investigación y con la autorización de las familias de los niños seleccionados. A partir de los criterios establecidos, pudimos contar con 6 niños diagnosticados con TDAH.

Otra limitación encontrada fue la disponibilidad de estos alumnos ya que tienen un horario, a nivel de centro, bastante completo. Por un lado, están las horas correspondientes a las asignaturas que tienen con su tutor, por otro las de los especialistas (inglés, música, religión, educación física)

y, además, las correspondientes a la clase de apoyo y al aula de valores. A todo esto tenemos que sumar que la intervención tenía que realizarse durante las primeras horas de la mañana, es decir, de 9:00 a 12:00 ya que es cuando los niños están más descansados y motivados pues a la vuelta del recreo se encontraban muy alterados o muy cansados y los resultados podrían no ser del todo fiables. Otro de los inconvenientes era su falta de interés, por días, por lo que la intervención se retrasó considerablemente. Con la evaluación inicial (pretest) comenzamos en la primera semana de octubre de 2019 y tenía que estar terminada para finales del mismo mes y así comenzar con la puesta en práctica del instrumento hasta finales de febrero, realizando a continuación la segunda evaluación (postest), pero con el retraso en la intervención y, además, el confinamiento por la Covid-19 la intervención no se pudo llevar a cabo en su totalidad.

7.6. Futuras líneas de investigación

A partir de la construcción del instrumento, como resultado de los datos obtenidos en este estudio, y teniendo en cuenta que no se pudo terminar la intervención propuesta debido al cierre de los centros por la Covid-19, se propone seguir con la intervención cuando el acceso a los colegios no se encuentre limitado.

En estudios posteriores, se hace imprescindible ampliar los análisis en muestras más representativas que permitan afinar el conocimiento sobre cómo influyen los síntomas de este trastorno y la motivación en el desarrollo académico entre los sujetos con TDAH. Asimismo, proponemos seguir investigando sobre cómo mejorar los procesos escritos en personas con TDAH con el objetivo de que puedan alcanzar su desarrollo integral y evitar el abandono escolar temprano.

7.7. Comisión de Ética en Investigación

Este estudio cuenta con el informe favorable de la Comisión de Ética en Investigación de la Universidad de Granada en el que se hace constar que la presente investigación “respeto los principios establecidos en la legislación internacional y nacional en el ámbito de la biomedicina, la biotecnología y la bioética, así como los derechos de la protección de datos de carácter personal”. Asimismo, cuenta con la aprobación de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía para poder realizar la intervención.

8. Conclusions

Cette section contient les conclusions de chacune des trois publications, ainsi que les conclusions finales de la recherche. Enfin, les limites constatées au cours du développement de la recherche et une proposition de lignes de recherche futures sont incluses, dans le but de donner plus de visibilité aux difficultés présentées par les élèves atteints de TDAH en ce qui concerne les processus d'alphabétisation, mais en se concentrant sur les processus écrits.

8.1. Productivité diachronique sur l'utilisation des ressources technologiques et les troubles de l'apprentissage

Sur la base des difficultés d'apprentissage présentées par certains élèves, y compris ceux diagnostiqués avec un TDAH, il convient de souligner la transcendance des TIC au cours des dix dernières années en tant que ressource didactique pour améliorer le processus d'enseignement et d'apprentissage (García-Perales et al., 2017 ; Estévez & León, 2014).

En ce sens, il était nécessaire de procéder à une revue de la littérature scientifique pour vérifier dans quelle mesure la productivité diachronique a évolué ces dernières années en relation avec l'utilisation des TIC dans les difficultés d'apprentissage présentées par les étudiants. Le bilan réalisé entre 1975 et 2019 (44 ans) montre une apparition progressive des ressources technologiques, utilisées pour réduire les difficultés d'apprentissage. L'augmentation a été significative, passant de

la production, début 1975, d'un document (0,014%) à la publication, en 2019, de 59 documents (8,79%). Ces résultats coïncident avec ceux de García-Perales et al. (2017) qui affirment que la société actuelle est de plus en plus convaincue des avantages de l'utilisation de la technologie pour réduire les difficultés d'apprentissage.

En ce qui concerne la typologie des documents trouvés, il convient de noter que la majorité de la production est constituée d'articles (55 %), les communications de conférences occupant la deuxième place (24 %), suivies des revues (10 %), des chapitres de livres (8 %), des livres (2 %) et des autres documents (1 %). Ces données montrent que les chercheurs optent pour des articles scientifiques afin de publier leurs études liées au sujet en question.

En ce qui concerne les institutions qui se distinguent dans la production scientifique, l'Université George Mason et l'Université du Texas se distinguent avec respectivement 17 et 16 publications. Cependant, l'institution ayant l'indice d'impact le plus élevé est l'Université du Kansas avec 7 productions et l'Université de l'Oregon et l'Université de Toronto avec 9 publications.

En conclusion, et selon les données obtenues, il convient de noter que l'utilisation de nouvelles méthodologies, telles que l'utilisation de la technologie dans l'éducation, a une influence positive sur la réduction des difficultés d'apprentissage des élèves de l'enseignement primaire en général.

Comme nous avons pu le vérifier, la littérature scientifique, en ce qui concerne l'utilisation de la technologie pour réduire les difficultés d'apprentissage des étudiants, présente dans la base de données Scopus montre une première reprise en 2010 (44 publications) et une encore plus grande en 2019 (59) ce qui nous laisse présager qu'elle continuera à augmenter dans les années à venir, de sorte que Il serait souhaitable de continuer à approfondir le sujet en question et de continuer à vérifier dans quelle mesure il est possible de minimiser et, si possible, d'éliminer les difficultés d'apprentissage des élèves de l'enseignement primaire et, plus spécifiquement, de ceux qui sont diagnostiqués comme souffrant de TDAH, grâce à l'utilisation des technologies, en réalisant l'objectif du système éducatif, qui est le développement intégral de nos élèves.

8.2. Difficultés d'apprentissage dans les processus de lecture et d'écriture des élèves atteints de TDAH

L'utilisation des TIC comme ressource pédagogique peut être favorable à l'inclusion des élèves ayant des besoins éducatifs spéciaux, en évitant l'exclusion et en encourageant la participation de tous les élèves, quelles que soient leurs caractéristiques personnelles (Estévez & León, 2014 ; Rojas et al., 2013). De cette façon, le bénéfice ne serait pas orienté uniquement vers un certain groupe mais vers tous les camarades de classe, ce qui favoriserait un climat d'équité (Luna, 2013 ; Trigueros, Sánchez & Vera, 2012).

Les résultats obtenus coïncident avec des recherches antérieures (Molina et al., 2020) en ce qui concerne le fait que les élèves diagnostiqués avec un TDAH ont des difficultés d'apprentissage dans le processus d'écriture. Cependant, nos résultats ne coïncident pas en termes de difficultés de lecture puisque le groupe expérimental n'a présenté des difficultés que dans une seule dimension (les processus sémantiques des phrases) par rapport au groupe de contrôle. En même temps, les données montrent que les difficultés de rédaction présentées par le groupe expérimental sont significatives par rapport au groupe de contrôle. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus dans les recherches de Aguilar-Millastre (2014) ; Molina et al. (2020) ; Roberts et al. (2020) et Lin et al. (2013). En outre, ces données coïncident avec la littérature consultée, qui indique que les élèves atteints de TDAH présentent un taux de difficultés beaucoup plus élevé dans le processus d'écriture que dans la lecture (Rodríguez-Pérez, 2011 ; Montoya et al., 2012). De même, il a été observé que le groupe expérimental présente plus de difficultés dans les processus d'écriture que dans les

processus de lecture par rapport au groupe témoin, ce qui coïncide à nouveau avec les résultats de Molina et al. (2020) et García et al. (2009).

A partir de ces déclarations, nous voudrions souligner que les élèves atteints de TDAH présentent plus de difficultés dans les processus d'écriture que dans les processus de lecture. En ce qui concerne la lecture, les données révèlent qu'il existe des différences statistiquement significatives dans la dimension : "Processus sémantiques de la phrase". Selon (Cuetos et al., 2007) ce résultat indique que ce groupe présente plus de difficultés à extraire le sens des différents types de phrases et du message trouvé dans les textes et à intégrer l'information dans leurs connaissances. Cependant, en ce qui concerne l'écriture, les étudiants du groupe expérimental présentent des différences statistiquement significatives dans les domaines suivants : "Mots à l'orthographe arbitraire", "Mots à l'orthographe réglementée", "Dictée totale de pseudo-mots", "Règles d'orthographe dans les pseudo-mots", "Accents dans les phrases", "Écrire une histoire", "Écrire un essai". D'après (Cuetos et al., 2004) sur les difficultés rencontrées dans l'orthographe arbitraire, nos résultats suggèrent que ce groupe d'élèves atteints de TDAH n'a pas une bonne mémoire visuelle dans les processus écrits car ils ne sont pas capables de représenter mentalement les mots les plus utilisés, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas la capacité de se rappeler comment épeler correctement les mots connus couramment utilisés. Dans le test "Dictée des phrases", qui est divisé en trois sections (accents, majuscules et signes de ponctuation), il existe des différences significatives entre les majuscules et les signes de ponctuation. Ces données indiquent que le groupe expérimental ne se situe pas dans le niveau correspondant à son âge, nous devons donc mener des activités pour renforcer ces tâches (Cuetos et al., 2004). Quant aux "signes de ponctuation", ces données coïncident avec les résultats obtenus avec Prolec-R, qui révèlent que l'élève ne connaît pas tous les signes de ponctuation. D'autre part, en évaluant les données obtenues lors de la rédaction d'un récit, on observe que certains aspects qui régissent la planification des structures narratives (contenu et style de cohérence) devraient également être renforcés (Cuetos et al., 2004). Dans la dernière dimension à évaluer, "Rédaction d'un essai", nous ne pouvons pas être sûrs qu'il existe des différences statistiquement significatives car, selon (Cuetos et al., 2007), il est difficile de déterminer, chez les élèves du premier et du deuxième cycle de l'enseignement primaire, s'il y a ou non des difficultés dans ce processus puisqu'ils commencent à travailler avec ces tâches et que la plupart d'entre eux le trouvent compliqué.

L'utilisation des ressources technologiques offre la possibilité d'utiliser des méthodologies innovantes qui permettent de présenter les contenus à partir d'une approche plus ludique (Mengual-Andrés et al., 2020), ce qui est essentiel avec ce groupe d'élèves qui ont des difficultés dans le processus d'apprentissage, précisément en raison du déficit d'attention dont ils souffrent. Nous considérons qu'il est important de souligner la réflexion de (Villalonga-Navarro, 2015) qui exprime qu'au XXI^e siècle, il est inacceptable qu'il y ait des enfants qui n'acquièrent pas la capacité de lire ou d'écrire, ou qu'ils le fassent tardivement, par manque d'efficacité de la communauté éducative ou parce que la méthode choisie n'est pas la plus appropriée aux caractéristiques de l'élève.

Dans notre ligne de recherche, la présente étude de cas est la première étape vers le développement d'un instrument basé sur l'animation. Les résultats de cette analyse vont être utilisés pour aborder sa conception de manière appropriée.

8.3. Potencial de la gamificación como recurso en los procesos lectoescritores del alumnado con TDAH

Avec cette étude, nous avons voulu présenter certains des outils numériques qui sont mis en pratique à la fois dans les écoles et dans d'autres institutions pour travailler la lecture et l'écriture de manière active et ludique, tant chez les enfants atteints de TDAH que chez ceux atteints de dyslexie qui, dans de nombreux cas, font également partie de ce groupe. De nombreux enseignants sont

quotidiennement dans leur classe avec ce type d'élèves et se sentent désorientés car ils ne savent pas comment aider ces sujets avec les difficultés qu'ils rencontrent en lecture et en composition écrite, car il existe très peu d'études qui traitent du sujet en relation avec l'alphabétisation des enfants atteints de TDAH par le biais des TIC. La ludification est une méthodologie nouvelle et très attrayante pour les élèves en général, mais surtout pour ceux qui souffrent de TDAH, car les activités sont présentées de manière attrayante et amusante, captant l'attention de ces enfants et, par conséquent, réduisant l'un des principaux symptômes (le déficit d'attention).

Selon Abad-Mas, Ruíz-Andrés, Moreno-Madrid, Herrero, & Suay, (2013) les trois principaux symptômes de ce trouble (déficit d'attention, hyperactivité et impulsivité) sont la face visible du trouble, mais ceux qui font partie de la face invisible (problèmes émotionnels) sont tout aussi importants que les premiers. C'est pourquoi les professionnels qui travaillent avec ce groupe doivent mettre tout en œuvre pour réaliser une intervention globale.

8.4. Conclusions finales

Comme nous l'avons déjà mentionné, la manière dont le contenu est enseigné influence la motivation des étudiants. La dimension motivationnelle du processus éducatif est importante en raison de son influence sur le comportement d'apprentissage des élèves (Campos-Sánchez et al., 2014). En réalisant l'évaluation avec ces groupes d'étudiants, nous avons pu vérifier qu'ils aimaient plus les tâches présentées par Prolec-R que celles proposées par Proesc. Les tâches avec Prolec-R étaient représentées par des dessins de différentes couleurs et les tâches avec Proesc n'étaient que du texte, elles étaient donc plus monotones. Ces données révèlent la nécessité de construire un autre instrument qui contribue à améliorer les processus de lecture et d'écriture dans ces matières, puisque, comme le dit Ballestas-Camacho (Ballestas-Camacho, 2015), les processus de lecture et d'écriture doivent être soutenus par l'utilisation de technologies.

Il était nécessaire de réaliser ce travail car, en consultant les publications réalisées ces dernières années sur le sujet en question, on a constaté que le nombre de recherches liées à la lecture et à la compréhension de la lecture est beaucoup plus élevé que celles consacrées à l'écriture (González-Valenzuela et al., 2011 ; Rodríguez-Pérez et al., 2001 ; Montoya et al., 2012 ; Mejía & Cifuentes, 2015 ; Cuetos et al., 2004). De même, nous considérons qu'il est essentiel de fournir de nouveaux résultats car, ces dernières années, pratiquement aucune recherche n'a été menée en Espagne sur ce sujet et il était nécessaire d'actualiser les données pour rappeler et donner plus d'importance à ce problème qui passe inaperçu dans le domaine scientifique et qui doit être plus visible, puisqu'il touche de plus en plus d'élèves, car, comme il est dit (Aguilera-Albesa et al., 2014) "les difficultés d'écriture chez les enfants atteints de TDAH sont sous-diagnostiquées" (p. 659).

Sur la base de ces résultats et afin de poursuivre la ligne de recherche initiée dans cette étude, nous proposons de construire un instrument avec Blender afin de vérifier dans quelle mesure cette ressource technologique peut aider à la mise en place et à l'amélioration des processus de lecture et d'écriture chez les élèves diagnostiqués avec un TDAH. Nous en concluons que cet instrument devrait être principalement orienté vers le travail d'écriture. Il était nécessaire de réaliser cette étude car le développement futur de l'instrument logiciel d'animation graphique a été établi à partir de ces résultats. Une fois l'instrument construit, l'intervention serait réalisée, puis les mêmes tests que dans la présente étude seraient effectués pour comparer les deux résultats et vérifier si l'instrument répond aux objectifs visés. D'où la nécessité de réaliser cette étude à titre préliminaire.

Ce recueil de publications traite de l'importance de l'utilisation des technologies pour réduire les difficultés d'apprentissage des élèves en général et de ceux qui ont des besoins spécifiques en matière de soutien éducatif (SEN) en particulier, comme les élèves chez qui on a diagnostiqué un trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (TDAH). Une évaluation a été réalisée avec deux groupes d'élèves de l'école primaire, un groupe ayant reçu un diagnostic de TDAH (groupe

experimental) et un autre groupe d'élèves sans TDAH (groupe témoin). L'évaluation a été réalisée dans le but d'analyser s'il existe des différences significatives dans les processus de lecture et d'écriture entre les deux groupes et, sur la base des résultats obtenus, de concevoir un instrument pour la mise en œuvre et l'amélioration de ces processus. Une revue de la littérature scientifique est également effectuée afin de connaître le potentiel de la gamification en tant que ressource didactique dans les processus d'alphabétisation des élèves atteints de TDAH, et donc de savoir dans quelle mesure les TIC peuvent contribuer à la réduction des difficultés d'apprentissage que présente ce groupe. Certains des outils numériques qui sont actuellement utilisés dans le domaine de l'éducation pour travailler sur l'alphabétisation de manière ludique et active avec ces enfants sont présentés. En outre, une étude a été réalisée sur l'utilisation de l'animation 3D comme ressource d'apprentissage pour les enfants atteints de TDAH. Elle a mis en évidence le manque de recherche sur les difficultés d'apprentissage que ces élèves présentent dans les processus écrits et la rareté des ressources visant à les réduire. Il est intéressant de noter que, bien qu'il ait été démontré que ce groupe a plus de difficultés à écrire, davantage de recherches continuent d'être menées sur les difficultés de lecture et davantage d'outils sont conçus pour améliorer les processus de lecture.

C'est pourquoi nous avons voulu réaliser cette étude dans le but de concevoir un outil axé sur la réduction des difficultés d'apprentissage que les élèves atteints de TDAH présentent à l'écrit et ainsi combler progressivement le vide qui existe dans la recherche sur le sujet en question. Nous avons justifié l'intérêt de concentrer la construction de l'instrument sur les résultats obtenus dans cette étude auprès d'élèves diagnostiqués comme atteints de TDAH. L'application de l'instrument et son effet sur l'apprentissage seront pris en compte dans les travaux futurs, ainsi que les améliorations qui sont estimées tout au long de l'application de l'instrument.

Referencias bibliográficas

- Abad-Mas, L., Ruíz-Andrés, R., Moreno-Madrid F., Herrero, R. y Suay, E. (2013). Intervención psicopedagógica en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 57(1), 193-203. <https://doi.org/10.33588/rn.57S01.2013290>
- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., y Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017. Higher Education Edition*. The New Media Consortium. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED582134.pdf>
- Aguilar-Millastre, C. (2014). *TDAH y dificultades del aprendizaje. Guía para padres y educadores*. Diálogo.
- Aguilera Albesa, S., Mosquera-Gorostidi, A. y Blanco-Beregaña, M. (2014). Trastornos de aprendizaje y TDAH. Diagnóstico y tratamiento. *Pediatría Integral*, 18(9), 655-667.
- Álvarez Higuera, 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* (tesis de maestría, Universidad de Antioquía). Repositorio institucional Universidad de Antioquía. <http://hdl.handle.net/10495/1254>
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5ª ed.)*. Fifth Edition.
- Arduany Y. (2012). *Breve introducción a la bibliometría*. Universitat de Barcelona.
- Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş. y Yilmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, 142, 1-23. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647>
- Ashinoff, B. y Abu-Akel, A. (2019). Hyperfocus: the forgotten frontier of attention. *Psychological*



Research, 85, 1-19. <https://doi.org/10.1007/s00426-019-01245-8>

- Aznar Díaz, I., Trujillo Torres, J. M. y Romero Rodríguez, J. M. (2018). Estudio bibliométrico sobre la realidad virtual aplicada a la neurorrehabilitación y su influencia en la literatura científica. *Revista Cubana De Información En Ciencias De La Salud*, 29(2), 1-10.
- Aznar-Díaz, I., Raso-Sánchez, F., Hinojo-Lucena, M.A. y Romero-Díaz De La Guardia, J.J. (2017). Percepciones de los futuros docentes respecto al potencial de la ludificación y la inclusión de los videojuegos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Educación*, 53(1), 11-28.
- Baggetta, P. y Alexander, P. (2016). Conceptualization and operationalization of executive function. *Mind, brain and education*, 10(1), 10-33. <https://doi.org/10.1111/mbe.12100>
- Ballestas-Camacho, R. (2015). Relación entre TIC y la adquisición de habilidades de lectoescritura en alumnos de primer grado de básica primaria. *Investigación y Desarrollo*, 23(2), 338-368. <http://dx.doi.org/10.14482/indes.23.2.7398>
- Barkley, R. (2015). *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (4th ed.). Guilford.
- Barkley, R. A. (2002). Major life activity and health outcomes associated with attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 63, 10–15.
- Barkley, R.A. (2014). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. The Guilford Press.
- Bayarri, C., Rello, L. y Azuki, (2012, 01 de enero). Dygsegxia. <http://www.dysegxia.com/about?lang=es>
- Berenguer, C., Roselló, B., Miranda, A., Baixauli, I. y Palomero, B. (2016). Funciones ejecutivas y motivación de niños con trastorno de espectro autista (TEA) y trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 103-112. <http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2016.n1.v1.200>
- Berninger, V. y Winn, W. (2006). Implications of advancements in brain research and technology for writing development, writing in structure, and educational evolution. En C. MacArthur, S. Graham, & J. Fitzgerald (Eds.), *Handbook of writing research* (pp. 96-114). NY: Guilford.
- Berninger, V. y Richards, T. (2010). Inter-relationships among behavioral markers, genes, brain and treatment in dyslexia and dysgraphia. *Future Neurol.*, 5(4), 597–617. <http://dx.doi.org/10.2217/fnl.10.22>
- Bolic, V., Lidstrom, H., Thelin, N., Kjellberg, A. & Hemmingsson, H. (2013). Computer use in educational activities by students with ADHD. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 20(5), 357–364. <https://doi.org/10.3109/11038128.2012.758777>
- Bombín-González, I., Cifuentes-Rodríguez, A., Climent, G., Luna-Lario, P., Cardas-Ibáñez, J., Tirapu-Ustárriz, J. y Díaz-Orueta, U. (2014). Ecological validity and multitasking environments in the evaluation of the executive functions. *Revista Neurología*, 59(2), 77-87. <https://doi.org/10.33588/rn.5902.2013578>
- Braojos, C. G., Romera, A. M., Pérez, H. S., Satorres, A. V. C., & Cano, A. F. (2017). Análisis temático de la investigación educativa soportada por Grounded Theory. Bordón. *Revista de pedagogía*, 69(1), 83-102.



- Bravo, L. (2016). Learning written language and sciences of reading. A boundary between cognitive psychology, neuroscience and education. *Rev. Interdisciplinaria de Filosofía y Psicología*, 11(36), 50-59.
- Campos-Sánchez, A., López-Núñez, J.A., Carriel, V., Martín-Piedra, M.A., Sola, T. y Alaminos, M. (2014). Motivational component profiles in university students learning histology: a comparative study between genders and different health science curricula. *BMC Med Educ*, 14(46). <https://doi.org/10.1186/1472-6920-14-46>
- Campos-Soto, M.N., Conde-Lacárcel, A., Romero-Díaz-De la Guardia, J.J. (2018). Mejora de los procesos lectoescritores a través del juego en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). En E. López-Meneses, D. Cobos-Sanchiz, AH Martín-Padilla y L. Jaén-Martínez (Eds.), *Experiencias pedagógicas e Innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora* (págs. 3126-3138). Octaedro.
- Campos-Soto, M.N., López-Núñez, J.A., Marín, J. A. (2017). Funcionalidad de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje en niños diagnosticados con TDAH. En J. Ruiz-Palmero, J. Sánchez-Rodríguez y E. Sánchez-Rivas (Eds.), *Innovación docente y uso de las TIC en educación* (págs. 1-10). UMA Editorial.
- Capodiecì, A., Lachina, S. y Cornoldi, C. (2018). Handwriting difficulties in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Research in developmental disabilities*, 74, 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.01.003>
- Capodiecì, A., Serafini, A., Dessuki, A., Cornoldi, C. (2018). Writing abilities and the role of working memory in children with symptoms of attention deficit and hyperactivity disorder. *Child Neuropsychology*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1441390>
- Catalá-López, F., Ridao, M., Núñez-Beltrán, A., Gènova-Maleras, R., Alonso-Arroyo, A., Aleixandre-Benavent, R., Catalá, M.A. y Tabarés-Seisdedos, R. (2019). Prevalence and comorbidity of attention deficit hyperactivity disorder in Spain: study protocol for extending a systematic review with updated meta-analysis of observational studies. *Syst Rev*, 8(49), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s13643-019-0967-y>
- Centro de excelencia de software libre. Castilla La Mancha. <https://www.esi.uclm.es/www/cglez/fundamentos3D/01.02.Ciclo3D.html>
- César-Mejía Z., & Vilma -Varela C. (2015). Comorbidity of reading and writing learning. Disabilities in children diagnosed with ADHD. *Psicología desde el Caribe*, 1, 121-144.
- Chang, K. E., Zhang, J., Huang, Y. S., Liu, T. C. y Sung, Y. T. (2019). Applying augmented reality in physical education on motor skills learning. *Interac. Learning Environ.*, 28(6), 685-697. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1636073>
- Chousa-Cortés, C., Martínez-Figueira, M.E. y Raposo-Rivas, M. (2017). Las TIC para la intervención educativa en TDAH: un estudio bibliométrico. *Perspectiva Educacional. Formación de Profesores*, 56(3), 142-161. <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.56-Iss.3-Art.521>
- Cruz, M. (1999). Bibliometría y Ciencias Sociales. *Clío: History and History Teaching*, 7, 1-10.
- Cuetos, F., Ramos, J.L. y Ruano, E. (2004). *Proesc. Evaluación de los procesos escritos*. TEA Ediciones.
- Cuetos, F., Rodríguez, B., Ruano, E. y Arribas, D. (2007). *Prolec-R. Batería de Evaluación de los Procesos Lectores*. TEA Ediciones.

- De Marco, M. (2010). Programas informáticos para trastornos de lectoescritura, Dislexia y/o TDAH. En P. Arnaiz, MD Hurtado, FJ Soto (Coords.), *25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario* (pp. 1-8). Consejería de Educación, Formación y Empleo de España.
- Dehaene, S. (2012). Os neurônios da leitura: como a ciência explica a nossa capacidade de ler. *Linguística*, 29(1), 245-252.
- Dehaene, S. (2014). *El cerebro lector: Últimas noticias de las neurociencias sobre la lectura, la enseñanza, el aprendizaje y la dislexia*. Siglo veintiuno.
- Díaz-Maroto, I. T. y Cascales-Martínez, A. (2015). Las TIC y las necesidades específicas de apoyo educativo: análisis de las competencias TIC en los docentes. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18, 355-383.
- Dickerson, S. y Calhoun, S.L. (2006). Frequency of reading, math, and writing disabilities in children with clinical disorders. *Learning and Individual Differences*, 16(2), 145–157. <https://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2005.07.00>
- Drigas, A., Ioannidou, R.E., Kokkalia, G., & Lytras, M.D. (2014). ICTs, Mobile Learning and Social Media to Enhance Learning for Attention Difficulties. *Journal of Universal Computer Science*, 20(10), 1499-1510.
- Drijbooms, E., Groen, M.A. y Verhoeven, L. (2017). How executive functions predict development in syntactic complexity of narrative writing in the upper elementary grades. *Read Writ.*, 30(1), 209–231. <https://dx.doi.org/10.1007%2Fs11145-016-9670-8>
- DuPaul, G., y Stoner, G. (2014). *TDAH en las escuelas: Estrategias de evaluación e intervención*. Nueva. Guilford.
- Echevarria, H.D. (2016). *Los diseños de investigación cuantitativa en psicología y educación*. UNIRÍO.
- Eckrich, S.J., Rapport, M.D., Calub, C.A. & Friedman, L.M. (2018). Written expression in boys with ADHD: The mediating roles of working memory and oral expression. *Child Neuropsychology* (online), 1-23. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1531982>
- EducaLAB (s.f). Blender: 3D en la educación. <http://educalab.es/-/blender-3d-en-la-educacion>
- Estévez, B. y León, M.J. (2014). *Una mirada inclusiva hacia el TDAH en las aulas escolares*. XI Congreso Internacional y XXXI Jornadas de Universidades y Educación Inclusiva. Quaderns Digitals.net. http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.DescargaArticuloIU.descarga&tipo=PDF&articulo_id=11346&PHPSESSID=06a5516fbf575bded0997f2d71928016
- Estévez, B. y León, M.J. (2015). *La inclusión educativa del alumnado con TDA/TDAH. Rompiendo con las barreras curriculares y organizativas de los centros escolares de Educación Primaria*. [tesis doctoral, Universidad de Granada]. Digibug. Universidad de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/41749>
- Fernández-Cano, A., y Bueno, A. (1999). Synthesizing scientometric patterns in Spanish educational research. *Scientometrics*, 46(2), 349-367.
- Fernández-Herrero, J., Lorenzo-Lledó, G., Carreres, A. L. (2018). A bibliometric study on the use of virtual reality (VR) as an educational tool for high-functioning Autism Spectrum Disorder (ASD) children. *Contemporary Perspective on Child Psychology and Education*, 59-80.



- Fernández-Jaén, A., Fernández-Mayoralas, D. M., Calleja-Pérez, B. y Muñoz Jareó, N. (2007). El niño hiperactivo. *Jano*, (1676), 27-33
- Figueredo, M.D.O., Mazer, S.M., Guillaumon Emmel, M.L., Alba, E.F. (2014). Scientific production on learning disabilities in Brazil: A literatura Review. *Aula Abierta*, 42(1), 31- 38. [https://doi.org/10.1016/S0210-2773\(14\)70006-X](https://doi.org/10.1016/S0210-2773(14)70006-X)
- Fiuza, M.J. (2012). O TDAH na educação primaria. *Eduga: Revista galega do ensino*, 64. <http://www.edu.xunta.es/eduga/226/investigacion/o-tdah-na-educacion-primaria>
- Fmgomezcamos (n.d). Home [YouTube Channel]. Retrieved from <https://www.youtube.com/channel/UCAb5coaugy86f4afHjwJlcw>
- Fraser, C, Belzner, R y Conte, R (1992). Attention deficit hyperactivity disorder and selfcontrol: A single case study of the use of a timing device in the development of monitoring. *School Psychology International*, (13), 339-345.
- Freyhoff, G., Hess, G., Kerr, L., Mendel, E., Tronbacke, B. y Van Der Veken, K. (1998). *Directrices Europeas para Generar Información de Fácil Lectura*. Asociación Europea ILSMH.
- Fundación Cadah (2012). TDAH en la infancia: Detección precoz, diagnóstico y tratamiento. <https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/tdah-en-lainfancia-deteccion-precoz-diagnostico-y-tratamiento.html>
- Fundación Descubre (2012). Videojuego español para que los niños se inicien en la escritura con dispositivos táctiles. sinc. La ciencia es noticia. <http://www.agenciasinc.es/Noticias/Videojuego-espanolpara-que-los-ninos-se-inicien-en-la-escritura-con-dispositivos-tactiles>
- Galiano-Barrocal, L., Sanz-Cervera, P. & Tárrega-Mínguez, R. (2015). Análisis del conocimiento, uso y actitud de las TIC por parte de Maestros de Educación Especial. *REIDOCREA*, 4 (44), 359-369.
- García, F., Portillo, J., Romo, J. y Benito, M. (Septiembre de 2007). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE07). Bilbao: España.
- García, J. N., Rodríguez, C., Pacheco, D. y Diez, C. (2009). Influencia del esfuerzo cognitivo y variables relacionadas con el TDAH en el proceso y producto de la composición escrita. *Un estudio experimental. Estudios de Psicología*, 30(1), 1-50. <https://doi.org/10.1174/021093909787536326>
- García, R. (2016). Sexo femenino y capacidades matemáticas: desempeño de los más capaces en pruebas de rendimiento matemático. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 24 (90), 1-25.
- García, T., González-Castro, P., Rodríguez, C., Cueli, M., Álvarez, D. y Álvarez, L. (2014). Alteraciones del funcionamiento ejecutivo en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad y sus subtipos. *Revista Psicología Educativa*, 20, 23-32.
- García, T., Rodríguez, C., González-Castro, P., Álvarez, D., Cueli, M. y González-Pienda, J.A. (2013). Funciones ejecutivas en niños y adolescentes con trastorno por déficit de atención con hiperactividad y dificultades lectoras. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 13(2), 179-194.

- García-García, M. y López-Azuaga, R. (2012). Explorando, desde una perspectiva inclusiva, el uso de las TIC para atender a la diversidad. *Profesorado*, 16(1), 277-293. ISSN 1989-639X
- García-Perales, R., Palomares-Ruiz, A. y García-Perales, R. (2017). La respuesta individualizada de las dificultades de aprendizaje y las TIC. En A. Palomares-Ruiz (Coord.), *Una mirada internacional sobre la educación inclusiva* (págs. 26-33). Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, http://doi.org/10.18239/jor_08.2017.01
- García-Pimentel, L., Puñales-Ávila, C.L. y Muñoz-Martínez, C.A. (2019). *Del proceso formativo del maestro primario, una mirada desde la didáctica de la matemática*. Universidad de Matanzas. ISBN: 978-959-16-4317-9
- García-Rodríguez, A. y Gómez-Díaz, R. (2016). Niños y apps: aprendiendo a leer y escribir en digital. *Alabe*, 13, 1-23. <https://doi.org/10.15645/Alabe2016.13.6>
- Garrido-Landívar, E. (2017). *500 preguntas & respuestas sobre la hiperactividad (TDAH)*. Eunate.
- Gómez García, G., Rodríguez Jiménez, C. y Marín, J. A. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. *Alteridad*, 15(1), 36-46. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03>
- Gómez, A. (2019). PROESC. Batería de Evaluación de los Procesos de Escritura. <https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/proesc-bateria-de-evaluacion-de-los-procesos-de-escritura.html>
- Gómez-Campos, F.M. (2010). Making of: educational science and engineering videos at the University of Granada. En G. Nawani y S. Gilbert (Ed.), *Under the Microscope. blenderart Magazine*, (31), 33-35. https://issuu.com/blenderart_magazine/docs/blenderart_mag-31_eng
- Gómez-Campos, F.M., Rodríguez-Bolívar, S., López-Villanueva, J.A. y Godoy, A. (2011). Learning in a virtual laboratory: Educational applications of three-dimensional animations. *International Journal of Innovation and Learning* 9(3), 325 – 337. <https://doi.org/10.1504/IJIL.2011.039347>
- Gómez-García, G., Rodríguez-Jiménez, C., & Ramos-Navas-Parejo, M. (2019). Virtual Reality in Physical Education area. *Journal of Sport and Health Research.*, 11(Supl 1), 177-186.
- González, G. y Oliver, R. (2002). La informática en el déficit de atención con hiperactividad. *Comunicación y Pedagogía*, 182, 56-67.
- González-Valenzuela, M.J., Martín-Ruiz, I. y Delgado-Ríos, M. (2011). Intervención temprana de la lectoescritura en sujetos con dificultades de aprendizaje. *Rev. Latinoam. de Psicología*, 43, 35-44. ISSN 0120-0534
- Graham, S. (2017). Attention-deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD), Learning Disabilities (LD), and executive functioning: Recommendations for future research. *Contemporary Educational Psychology*, 50, 97–101. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.01.001>
- Graham, S., Fishman, E.J., Reid, R. y Hebert, M. (2016). Writing Characteristics of Students with Attention Deficit Hyperactive Disorder: A Meta-Analysis. *Learning Disabilities Research & Practice*, 31(2), 75–89. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12099>
- Gutiérrez Fresneda, R. y Díez Mediavilla, A. (2018). Conciencia fonológica y desarrollo evolutivo de la escritura en las primeras edades. *Educación XX1*, 21(1), 395-416. <https://doi.org/10.5944/educXX1.13256>



- Gutiérrez, A. y Tyner, K. (2012). Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. *Comunicar*, 19(38), 31-39.
- Hecker, L., Burns, L., Katz, L., Elkind, J. y Elkind, K. (2002). Benefits of assisfive reading software for students with atention disorders. *Annals of dyslexia*, 52, 243-272.
- Henaó-Álvarez, O. y Ramírez D. A. (2008). Un modelo de alfabetización que incorpora el uso de tecnologías de información y comunicación». *Revista Educación y Pedagogía*, 20(51), 225-239.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill Education.
- Hinojo-Lucena, F. J., Aznar-Díaz, I., Romero-Rodríguez, J. M. y Marín-Marín, J. A. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. *Una revisión sistemática. Campus Virtuales*, 8(1), 9-18.
- Hiroshi, M. y Yoshiaki, S. (2006). Sistema educativo que utiliza gráficos interactivos por computadora en 3D (3D - CG), animación y lenguaje de escenarios para materiales didácticos. *Innovations in Education and Teaching International*, 43(2), 163-182. <https://doi.org/10.1080/14703290600650483>
- Huertas, A. y Pantoja, A. (2016). Efectos de un programa educativo basado en el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria. *Educación XX1*, 19, 229-250. <https://doi.org/10.5944/educXX1.14224>
- Ibáñez, M.B., Portillo, A.U., Cabada, R.Z. y Btarron, M.L. (2020). Impacto de la tecnología de realidad aumentada en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de las escuelas mexicanas públicas y privadas. Un estudio de caso en un curso de geometría de secundaria. *Computadoras y Educación*, 145. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103734>
- Junta de Andalucía (2017, 8 de marzo). Instrucciones de 8 de marzo de 2017, de la dirección general de participación y equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa. <https://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/abacoportlet/content/fa188460-6105-46b1-a5d0-7ee9b19526df>
- Intef (2012). Respuesta educativa para alumnado con TDAH. Las TIC en la respuesta educativa al TDAH. *Formación en red*. http://formacion.intef.es/pluginfile.php/41184/mod_resource/content/1/PDF/TIC_en_respuesta_educativa.pdf
- Invernizzi, P. L., Crotti, M., Bosio, A., Scurati, R. y Lovecchio, N. (2018). Correlación entre las funciones cognitivas y la coordinación motora en niños con diferentes niveles cognitivos. *Avances en educación física*, 8(1), 98-115.
- Janssen, C. (2014). TDAH: un problema que afecta al niño y a su entorno durante todo el día. <http://www.trastornohiperactividad.com/que-es-tdah>
- Jefatura del Estado (2013, 9 de diciembre). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado BOE 295. <http://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/lomce/inicio.html>

- Jefatura del Estado (2020, 29 de diciembre). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado BOE 340. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264
- Jiménez-Figueroa, G., Vidarte-Claros, J. A. y Restrepo de Mejía, F. (2020). Control de la interferencia en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). *Revista CES Psicología*, 13, 104-124. <http://dx.doi.org/10.21615/cesp.13.1.7>
- Junta de Andalucía (2007, 10 de diciembre). Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía. BOJA 252. <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2007/252/1>
- Ko, S. (2017). A Comparison of Writing Ability between Children with and without ADHD According to Length of Story. *Communication Sciences & Disorders*, 22(3). 530-539. <https://doi.org/10.12963/csd.17409>
- Lin, Y. C., Morgan, P. L., Hillemeier, M., Cook, M., Maczuga, S. y Farkas, G. (2013). Reading, mathematics, and behavioural difficulties interrelate: Evidence from a cross-lagged panel design and population-based sample of US upper elementary students. *Behavioral Disorders*, 38, 212–227. <https://doi.org/10.1177/019874291303800404>
- Li-Tsang, C.W.P., Li, T.M.H., Lau, M.S.W., Ho, C.H.Y. y Leung, H.W.H. (2018). Handwriting assessment to distinguish comorbid learning difficulties from attention deficit hyperactivity disorder in Chinese adolescents: A case-control study. *Wiley*, 1-9. <https://doi.org/10.1002/mpr.1718>
- López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S. y Del Pino, M.J. (2019). Projection of the Flipped Learning Methodology in the Teaching Staff of Cross-Border Contexts. *NAER*, 8, 184–200.
- López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S., Fuentes-Cabrera, A. y López-Núñez, J.A. (2019). *Revista Española de Pedagogía*, 77(274), 535-556. ISSN 0034-9461.
- López-Castilla, C.J. (2015). La medicalización de la infancia en salud mental: el caso paradigmático de los trastornos de atención. *Papeles del psicólogo*, 36(3), 174-181.
- Lora Espinosa, A. y Díaz Aguilar, M. J. (2013). Actualización y aspectos prácticos en la atención del niño y adolescente con TDAH. TDAH y trastornos de aprendizaje. pap andalucía. <http://www.pediatrasandalucia.org/web/pdfs/5TDAH.pdf>
- Luna, M.R. (2013). Tecnología y discapacidad: Una mirada pedagógica. En RDU, *Revista Digital Universitaria*, 14 (12), 1-19. <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num12/art53/>
- Magán-Hervás, A. y Gértrudix-Barrio, F. (2017). Influence of Audio-Musical Activities on Literacy of Five Years Old Children. *Revista Electrónica Educare*, 21, 1-22. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.21-1.15>
- Maluf, M.R. y Sargiani, R. (2013). Lo que la neurociencia tiene que decir sobre el aprendizaje de la lectura. *Revista Psicología Arequipa*, 3(1), 11-24. ISSN 2307-4159
- Mardomingo, M.J., Sancho, C. y Soler, B. (2019). Evaluación de la comorbilidad y la ansiedad social en adolescentes con trastorno por déficit de atención con hiperactividad: Estudio SELFIE. *An Pediatr.*, 90(6), 349-361. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.07.014>
- Marín, V., Cabero, J. y Gallego, O.M. (2018). Motivación y realidad aumentada: Alumnos como consumidores y productores de objetos de aprendizaje. *Aula Abierta*, 47(3), 337-346. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.337-346>



- Martin, A. J. (2014). The role of ADHD in academic adversity: disentangling ADHD effects from other personal and contextual factors. *School Psychology Quarterly*, 29(4), 395-408. <https://doi.org/10.1037/spq0000069>
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., y Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education*, 57(3), 1893-1906.
- Martínez-Segura, M.J. (2007). Utilización de las TIC en la respuesta educativa a las dificultades de aprendizaje atencionales. *Comunicación y Pedagogía*, 219, 8-14.
- Medina, N., Paderewski, P., Padilla-Zea, N., López-Arcos, R. y Gutiérrez-Vela, F. (2018). Modelo para la integración de procesos educativos en una aventura gráfica. *Campus Virtuales*, 7, 33-50.
- Mejía, C. y Cifuentes, V. (2015). Comorbidity of reading and writing learning disabilities in children diagnosed with ADHD. *Psicología desde el Caribe*, 32(1), 121-143. <http://dx.doi.org/10.14482/psdc.32.1.5495>
- Mejía, D.R., Tacle, C.J., Benavides, L.E. y Vásquez, S.V. (2018). Los trastornos del aprendizaje y el modelo pedagógico invertido. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 2(2), 194-208. [https://doi.org/10.26820/recimundo/2.\(2\)](https://doi.org/10.26820/recimundo/2.(2))
- Mengual-Andrés, S., López-Belmonte, J., Fuentes-Cabrera, A. y Pozo-Sánchez, S. (2020). Modelo estructural de factores extrínsecos influyentes en el flipped learning. *Educación XXI*, 23(1), 75-101. <https://doi.org/10.5944/educXX1.23840>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. INTEF (2012). Respuesta educativa para alumnado con TDAH. Realidad educativa de los alumnos con TDAH. <http://formacion.educalab.es/mod/page/view.php?id=20136>
- Miñano, E.C., Paredes, K.L. y Rodríguez, J.R. (2011). El valor didáctico del software educativo y de las actividades interactivas en el desarrollo de los niveles de comprensión lectora en Educación Primaria. *UCV - Scientia* 3(2). 157-164.
- Mioni, G., Capodici, A., Biffi, V., Porcelli, F. y Cornoldi, C. (2019). Difficulties of children with symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder in processing temporal information concerning everyday life events. *Journal of Experimental Child Psychology*, 182, 86-101. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.01.018>
- Miranda, A. (1990). Bibliometría. *Bibliotecas*, 8(1), 1-11.
- Miranda, A. (Coord.). (2011). *Manual práctico de TDAH*. Síntesis.
- Miranda, A., García, R. y Soriano, M. (2005). Habilidad narrativa de los niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Psicothema*, 17(2), 227-232.
- Molina, J. y Martínez-González, A.E. (2015). Eficacia de una intervención computarizada para mejorar la atención en un niño con TDAH. *Rev. de Psic. Clín. con Niños y Adol.*, 2, 157-162.
- Molina, R., Redondo, B., Vera, J., García, J.A., Muñoz-Hoyos, A. y Jiménez, R. (2020). Children with Attention-deficit/Hyperactivity Disorder Show an Altered Eye Movement Pattern during Reading. *Optometry and Vision Science*, 97(4), 265-274. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001498>

- Molinar-Monsiváis, J. y Cervantes-Herrera, A.R. (2020). Comparación de los conocimientos y actitudes del profesorado de educación básica hacia el alumnado con el trastorno por déficit de atención e hiperactividad TDAH en Argentina y México. *Rev. de Estud. y Exper. en Educ.*, 19(4), 171 – 181. <https://doi.org/10.21703/rexe.20201940molinar9>
- Montoya, D.M., Cifuentes, V.V. y Dussan, C. (2012). Correlación entre las habilidades académicas de lectura y escritura y el desempeño neuropsicológico en una muestra de niños y niñas con TDAH de la ciudad de Manizales. *Psicología desde el Caribe*, 59(2), 305-329. ISSN: 0123-417X
- Moreno, J. y Valderrama, V. (2015). Aprendizaje Basado en Juegos Digitales en Niños con TDAH: un estudio de caso en la enseñanza de estadística para estudiantes de cuarto grado en Colombia. *Rev. Bras. Ed. Esp., Marília*, 21, 158-158. <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382115000100010>
- Moreno-Guerrero, A.J. (2019). Estudio bibliométrico de la Producción Científica sobre la Inspección Educativa. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambios en Educación*, 17, 23-40. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.3.002>
- Mousalli-Kayat, (2015). Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa. *Revista Researchgate*, 2-38.
- Navarro-Soria, I., Fenollar, J., Carbonell, J. y Real, M. (2020). Memoria de trabajo y velocidad de procesamiento evaluado mediante WISC-IV como claves en la evaluación del TDAH. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 7(1), 23- 29. <https://dx.doi.org/10.21134/rpcna.2020.07.1.3>.
- Pajuelo, L. (2017). 10 apps para alumnos con dificultades específicas de aprendizaje (DEA). Educación 3.0. <https://www.educaciontrespuntocero.com/accesibilidad/apps-alumnosdificultades-especificas-aprendizaje-dea/25080.html>
- Pazos, M., Raposo-Rivas, M. y Marnez-Figueira, E. (2015). Las TIC en la educación de las personas con Síndrome de Down: un estudio bibliométrico. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 11(6), 20-39.
- Peñuelas-Calvo, I., Jiang-Lin, LK., Girela-Serrano, B., Delgado-Gomez, D., Navarro-Jimenez, R., Baca-García, E. y Porras-Segovia, A. (2020). Video games for the assessment and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. <https://doi.org/10.1007/s00787-020-01557-w>
- Ploog, B.O., Scharg, A., Nelson, D. y Brooks, P. (2013). Use of Computer-Assisted Technologies (CAT) to Enhance Social, Communicative, and Language Development in Children with Autism Spectrum Disorders. *J Autism Dev Disord*, 43, 301–322. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1571-3>
- Pozo-Sánchez, S., López-Belmonte, J., Fuentes-Cabrera, A. y López-Núñez, J.A. (2020). Gamification as a Methodological Complement to Flipped Learning. An Incident Factor in Learning Improvement. *Multimodal Technol. Interact.*, 4(2), 1-13. <https://doi.org/10.3390/mti4020012>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Price, D.J.S. (1986). *Little Science, big science...and beyond*. Nueva York, NY: Columbia University Press.
- Puñales-Ávila, L. y Fundora-Martínez, C.L. (2017). La enseñanza de la lectoescritura en la Educación Primaria: reflexión desde las dificultades de aprendizaje. *Atenas. Revista científico pedagógica*, 1(37), 125-138.

- Quezada, C.J., Teijeiro, M., Riofrío, O.G. y Brito, L.F. (2018). Las TIC y su mediación en el fortalecimiento de la educación superior. *Espacios*, 39(35), 32- 52.
- Rabadán Rubio, J. A., Hernández Pérez, E. y Parra Martínez, J. (2017). Implementación y valoración de medidas educativas ordinarias adoptadas con el alumnado diagnosticado con trastorno por déficit de atención e hiperactividad en la comunidad autónoma de la Región de Murcia. *Educación XX1*, 20, 363-382. <https://dx.doi.org/10.5944/educXX1.11932>
- Ram, S. (2018). “Word Blindness” (Dyslexia): A Bibliometric Analysis of Global Research in Last Fifty Years. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 38(4), 286.
- Raposo-Rivas, M. y Salgado-Rodríguez, A.B. (2015). Estudio sobre la intervención con Software educativo en un caso de TDAH. *Rev. Nac. e Intern. de Ed. Inclus.*, 8, 121-138.
- Re, A. M., & Cornoldi, C. (2010). Expressive writing difficulties of ADHD children: When good declarative knowledge is not sufficient. *European Journal of Psychology of Education*, 25(3), 315–323. <https://doi.org/10.1007/s10212-010-0018-5>
- Re, A. M., Pedron, M. y Cornoldi, C. (2007). Expressive Writing Difficulties in Children Described as Exhibiting ADHD. Symptoms. *Journal of Learning Disabilities*, 40(3), 244- 255.
- Rehasoft (2012). DiTres. <http://www.rehasoft.com/dislexia/ditres/>
- Ríos-Flórez, J.A. y López-Gutiérrez, C.R. (2018). El rol de la neuropsicología y la interdisciplinariedad en la etiología y neurofuncionalidad del Déficit de Atención e Hiperactividad. *Psicoespacios*, 12, 74-94. <https://doi.org/10.25057/issn.2145-2776>
- Roberts, G.J., Miller, G.E., Watts, G.W., Malala, D.K., Amidon, B.E. y Strain, P. (2020). Intensifying Reading Instruction for Students With Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder: Practices to Support Classroom Instruction and Family–School Collaboration. *Beyond Behavior*, 29(1), 42–51. <https://doi.org/10.1177/1074295620902471>
- Rodari, G. (2008). *Gramática de la fantasía. Introducción al arte de inventar historias*. Ediciones Colihue/Biblioser.
- Rodríguez, A., y Gallego, J.L. (2019) Análisis Bibliométrico sobre Educación Especial. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(1), 307-327. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i1.52458>
- Rodríguez, C., Álvarez, D., González-Castro, P., García, J.N., Álvarez, L., Núñez, J.C., González, J.A. y Bernardo, A. (2009). ADHD and Learning Disabilities in Writing: comorbidity based on the Care and Working Memory. *European Journal of Education and Psychology*, 2(3), 181-198. <https://doi.org/10.30552/ejep.v2i3.34>
- Rodríguez, C., Grünke, M., González-Castro, P., García, T., & Álvarez-García, D. (2015). How do students with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorders and Writing Learning Disabilities differ from their nonlabeled peers in the ability to compose texts? *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 13(2), 157-175.
- Rodríguez-García A. M., Hinojo-Lucena, F. J. y Ágreda, M. (2019). Diseño e implementación de una experiencia para trabajar la interculturalidad en Educación Infantil a través de realidad aumentada y códigos QR. *Educar*, 55(1), 59-77. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.966>



- Rodríguez-Pérez, C., García-Sánchez, J.N., González-Castro, P., Álvarez-García, D., González-Pienda, J.A., Bernardo, A., Cerezo, R.; y Álvarez-Pérez, L. (2011). TDAH y el solapamiento con las Dificultades de Aprendizaje en escritura. *Rev. de Psicol. y Educac.*, (6), 37-56.
- Rodríguez-Pérez, C., González-Castro, P., Álvarez-Pérez, L., Cerezo-Menéndez, R., García Sánchez, J.N., González Pienda, J.A., Álvarez García, D. y Bernardo-Gutiérrez, A.B. (2010). Un análisis de los modelos teóricos actuales de escritura y su relación con el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). *Papeles del Psicólogo*, 31(2), 211-220.
- Rojas, G., Gómez, M.G. y García, N.J. (2013). El uso de un software educativo para promover el aprecio por la diversidad en alumnos de primaria. *Revista Apertura*, 5 (2), 16-29.
- Roque, M.A. (2015). *Gráfica tridimensional. Historia, técnica y proceso* [tesis doctoral, universidad de Castilla La Mancha]. Repositorio RUIdeRA. <http://hdl.handle.net/10578/9016>
- Roque, M.A. (2017). La postproducción tridimensional de largometrajes con Blender. Aproximación a los flujos de trabajo con software libre en el desarrollo de secuencias de animación. *Universitat Politècnica de València*, (7), 144-160. <http://dx.doi.org/10.4995/caa>
- Rosales, R., Murillo, D. y Miguelena, R. (2017). Modelado y Animación 3D. *El Tecnológico*, 27, 11-12.
- Rosenbluth, A., Cruzat-Mandich, C. y Ugarte, M.L. (2016). Metodología para validar un instrumento de evaluación por competencias en estudiantes de psicología. *Univ. Psychol*, 15(1), 303-314. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-1.pppm>
- Salazar Chávez, B.M. (2017). La lectoescritura como facilitadora de la integración social en alumnos con discapacidad intelectual. *Ciencia & Futuro*, 7(1), 147- 162.
- Salgado-Rodríguez, A.B. y Raposo-Rivas, M. (2015). MeMotiva: software educativo específico para el apoyo docente en TDAH. En ME Martínez-Figueira (Coord.), *TIC para la inclusión educativa de alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo* (págs. 67-82). Universidad de Vigo.
- Sampedro, B. y McMullin, K. (2015). Videojuegos para la inclusión educativa. *Digital Education Review*, (27), 122-137.
- Samuel J.E., Rapport, M.D., Calub, C.A. y Friedman, L.M. (2018). Written expression in boys with ADHD: The mediating roles of working memory and oral expression. *Child Neuropsychology*, 25(6) 772-794. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1531982>
- Sayal, K., Prasad, V., Daley, D. y Ford, T., Coghill, D. (2018). ADHD in children and young people: prevalence, care pathways, and service provision. *Lancet Psychiatry*, 5(2), 175–186. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(17\)30167-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(17)30167-0)
- Seidman, L.J. (2014). Neuropsychologically informed strategic psychotherapy in teenagers and adults with ADHD. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*, 23(4), 843-852. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2014.05.013>. Epub 2014 Aug 12.
- Serrano, S. (2014). La lectura, la escritura y el pensamiento. Función epistémica e implicaciones pedagógicas. *Lenguaje*, 42 (1), 97-122.
- Simó, M. P. y Miranda, A. (1999). Estudiantes con problemas atencionales: tecnología informática aplicada a la evaluación y tratamiento. *Comunicación y Pedagogía*, 162, 21-26.



- Snider, R. C. (2002). *The Effectiveness of Oral Expression through the use of Continuous Speech Recognition Technology in Supporting the Written Composition of Postsecondary Students with Learning Disabilities* (tesis doctoral, Faculty of Virginia). Virginia TECH. <https://goo.gl/6SNWTC>
- Sola, T., Aznar-Díaz, I., Romero-Rodríguez, J.M. y Rodríguez-García, A.M. (2019). Eficacia del método flipped classroom en la universidad: Meta-análisis de la producción científica de impacto. *REICE*, 17(1), 25–38. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.1.002>
- Soler Costa, R., Lafarga Ostáriz, P. y Rodríguez-García, A.M. (2017). *Kaboot, la gamificación en el aula en el siglo XXI*. II Congreso Virtual de Educación, Innovación y TIC. Sevilla.
- Stuss, D. (2011). Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17, 759-765. <https://doi.org/10.1017/S1355617711000695>
- Suárez-Cárdenas, A.I., Mutis, J.C., Pérez-Rodríguez, C.Y., Vergara-Castaño, M.M. y Alférez Jiménez, V.H. (2015). Desarrollo de la lectoescritura mediante TIC y recursos educativos abiertos. *Apertura*, 7(1), 1-7. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1531982>
- Torres-Fernández, P.A. (2016). About the quantitative and qualitative approaches in the current Cuban educational investigation. *Atenea*, 2, 1-15.
- Torres-Toukoumidis, A., Romero-Rodríguez, L., Pérez-Rodríguez, M. A., y Björk, S. (2016). Desarrollo de habilidades de lectura a través de los videojuegos: Estado del arte. *Ocnos. Revista de Estudios sobre lectura*, 15 (2), 37-49.
- Trigueros, F.J., Sánchez, R. y Vera, M.I. (2012). El profesorado de Educación Primaria ante las TIC: realidad y retos. *REIFOP. Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 15(1), 101-112.
- Trujillo, J.M., Aznar I. y Cáceres, M.P. (2015). Análisis del uso e integración de redes sociales colaborativas en comunidades de aprendizaje de la Universidad de Granada (España) y John Moore de Liverpool (Reino Unido). *Revista Complutense de Educación*, 1(26), 289-311.
- Van der Have, R. P. y Rubalcaba, L. (2016). Social innovation research: An emerging area of innovation studies? *Research Policy*, 45(9), 1923-193
- Vaquerizo-Madrid, J., Estévez-Díaz, F., y Pozo-García, A., (2005). El lenguaje en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad: competencias narrativas. *Revista de neurología*, 41 (S01).
- Villalonga-Navarro, C. (2015). *Revisión bibliográfica sobre la eficacia de los métodos de enseñanza de la lectoescritura*. (grado de pedagogía, Universidad de las Islas Baleares). UIBrepositori. <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/3652>
- Voldborg, H. y Skaarup, R.H. (2018). Tecnologías de ayuda al aprendizaje para alumnos con TDAH y TEA. Una revisión 2006-2016. *Laering & Medier (LOM)*, 19, 1-51. ISSN:1903-248X
- Wegrzyn, S. C., Herrington, D., Martin, T., & Randolph, A. B. (2012). Brain Games as a Potential Nonpharmaceutical Alternative for the Treatment of ADHD. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(2),107–130. <https://doi.org/10.1080/15391523.2012.10782599>
- Wood, R.L (1986). Rehabilitation of patients with disorders of attention. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, (1), 143-53.



- Wrońska N., Garcia-Zapirain B. y Mendez-Zorrilla A. (2015). An iPad-Based Tool for Improving the Skills of Children with Attention Deficit Disorder. *Int J Environ Res Public Health*, 12, 6261-6280. <https://doi.org/10.3390/ijerph120606261>.
- Young, S., Fitzgerald, M. y Postma, M. J. (2013). *TDAAH: Hacer visible lo invisible. Libro Blanco sobre el trastorno por déficit de atención con hiperactividad: propuestas políticas para abordar el impacto social, el coste y los resultados a largo plazo en apoyo a los afectados*. European Brain Council. <http://feadah.org/medimg83>
- Zainuddin, Z., Habiburrahim, H., Muluk, S. y Keumala, C.M. (2019). How do students become self-directed learners in the EFL flipped-class pedagogy? A study in higher education. *Indones. J. Appl. Linguist.*, 8, 678-690. <https://doi.org/10.17509/ijal.v8i3.15270>
- Zambrano, R., Gil, N., Lopera, E., Carrasco, N., Gutiérrez, A. y Villa, A. (2015). Validez y confiabilidad de un instrumento de evaluación de estrategias docentes en la práctica de la enseñanza universitaria. *Magister*, 27(1), 26-36. <https://doi.org/10.1016/j.magis.2015.06.002>

ANEXO I

Construcción del instrumento

Este trabajo se centra en el diseño y construcción de un instrumento didáctico a partir de un software de gráficos 3D para trabajar los procesos lectores y escritos con alumnado con TDAH, partiendo de los resultados obtenidos en el presente estudio que constituye la primera fase de este proyecto. Este instrumento va a estar orientado, principalmente, al trabajo de la escritura, ya que estos niños con TDAH presentan más dificultades en estos procesos, contrariamente a las creencias generales que hacen que la mayoría de los instrumentos estén orientados a la lectura.

El instrumento parte de un cuento de autoría propia en el que se narra la historia de Divan, un niño con TDAH que siente cómo los demás lo señalan como el “raro” y se imagina cómo sería vivir en un mundo donde todos fueran “personas raras” como él. A través de este cuento el niño va a vivir experiencias con personajes que han pasado a la historia, precisamente, por ser “raros” haciéndole ver que ser distinto no es malo si sabes utilizar bien eso que te hace diferente.

El método de lectoescritura utilizado es el “Método de cuentos” Asimismo, ha sido escrito siguiendo las directrices europeas sobre “lectura fácil” (Freyhoff et al., 1998) (Figura 1):

- Tipografía clara y fácil de leer.
- Interlineado mayor entre líneas y párrafos.
- Tamaño de la letra más grande y la distancia entre letras también mayor.
- Márgenes más anchos.
- Diálogos sangrados y separados del texto narrado.
- Ilustraciones para apoyar la lectura: sencillas, concretas, colores sólidos.
- Mayor contraste entre fondo e imagen.
- Texto: sintaxis, gramática, ortografía y léxico más sencillos para evitar ambigüedades. No se utilizan metáforas, estructuras complejas ni lenguaje figurado. El lenguaje es directo, concreto y sencillo.

Figura 1

Cuento: Divan en el país de los raros

Divan es un niño muy inquieto,

siempre está moviéndose y molestando a los demás.

Su cuerpo se mueve solo y Divan no sabe cómo controlarlo.

En el colegio siempre está castigado.

Y Divan con cierta tristeza piensa:

- Pero, ¿por qué siempre me toca a mí estar castigado?



Como cualquier día, Divan se encuentra en el colegio.

Está sentado en primera fila.

Siempre está imaginando cosas.
Hoy, mientras la maestra está explicando,

Divan, como siempre, está distraído.

Pero en esta ocasión le ha llamado la atención

las letras que están pegadas encima de la pizarra.



Para la construcción de esta herramienta se eligió Blender porque, como afirma Roque (2015) es la herramienta gráfica tridimensional más utilizada del mundo. Sus características hacen que sea “una perfecta elección en muchos proyectos tridimensionales” (p. 173). Blender es un programa informático de software libre (Roque, 2017) dedicado principalmente al modelado, iluminación, animación y creación de gráficos tridimensionales (Rosales et al., 2017). Dispone de diversos controladores de alto nivel para la animación de personajes y herramientas de sincronización con audio que han sido utilizadas en producciones como *Spiderman II* y *Elephants Dream*, entre otras (Roque, 2015).

Por otro lado, los autores han desarrollado experiencias docentes usando vídeos didácticos empleando Blender, como elemento generador de contenido audiovisual (<https://www.youtube.com/channel/UCAb5coaugy86f4afHjwJlcw>).

A partir de las indicaciones europeas “lectura fácil” y de una revisión bibliográfica pertinente y actualizada, se comenzó la construcción del instrumento, en cuya primera fase se procedió a escribir el cuento.

Posteriormente, se realizó el diseño del software con Blender. Para su construcción se siguieron las fases indicadas por el Centro de excelencia de software libre de Castilla-La Mancha: pre-producción, producción y post-producción.

- Pre-producción: esta fase comienza con la escritura del guion a partir del cuento escrito para este estudio. Una vez definido el guion, se eligen los personajes, colores, escenas... que se van a dibujar. A continuación, se realizan los bocetos con las ilustraciones que le van a dar vida al texto, teniendo en cuenta las características de los estudiantes a los que va dirigido. Por último, el guion se transforma en un storyboard (Figura 2), dándole más riqueza a través de la narración visual.

Figura 2

Storyboard para la construcción del instrumento





- Producción (Figura 3): esta fase se divide en 5 subfases:

Modelado: en esta etapa se obtiene una representación tridimensional de los objetos que intervendrán en la escena. Blender dispone de varias técnicas y herramientas.

Materiales y Texturas: a través de los materiales se aplican propiedades básicas de luz, color, transparencia a las superficies de nuestros modelos. Las texturas permiten variar las propiedades del material

Iluminación: la búsqueda de la generación de imagen fotorrealista es un punto clave es la simulación de la luz.

Animación: para la animación de personajes se utilizan esqueletos internos de animación. Así, el animador establece las rotaciones de estos huesos y el programa calcula la deformación que se debe aplicar a la superficie exterior.

Render: el motor de render tiene en cuenta todos los parámetros definidos en las etapas anteriores y trata de realizar una simulación física de la interacción de la luz en la escena.

- Post-producción: en esta etapa se componen las imágenes generadas en render aplicándoles filtros y modificadores antes de generar las definitivas. Además, se suelen retocar cada una de las capas que formarán el fotograma final, ajustando niveles, brillo, contraste...

Figura 3

Diseño de una escena del cuento con Blender

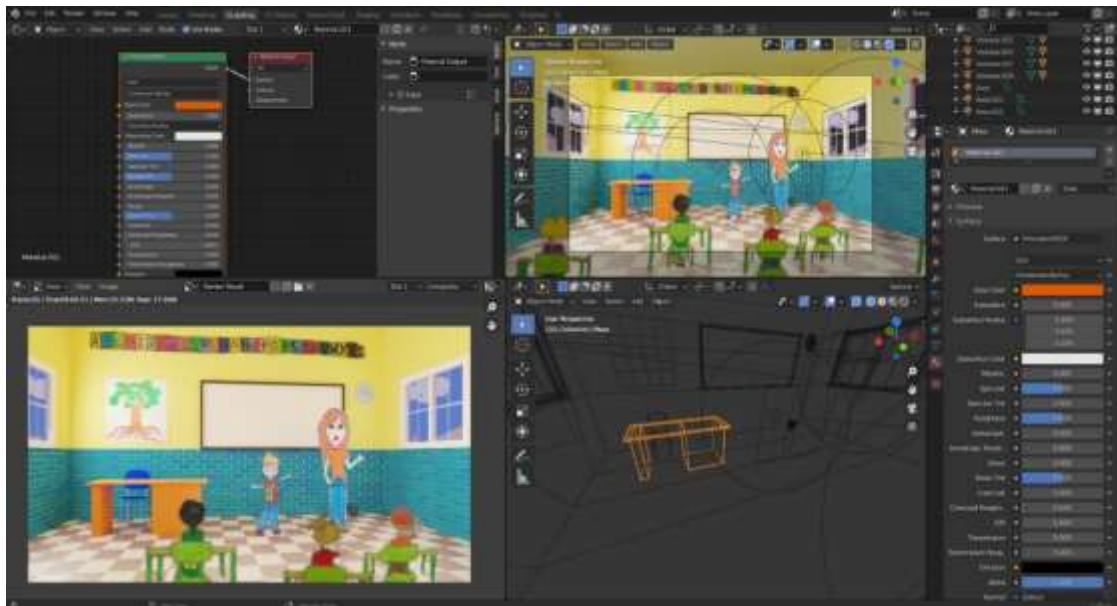


Figura 4

Modelado de una escena del cuento con Blender

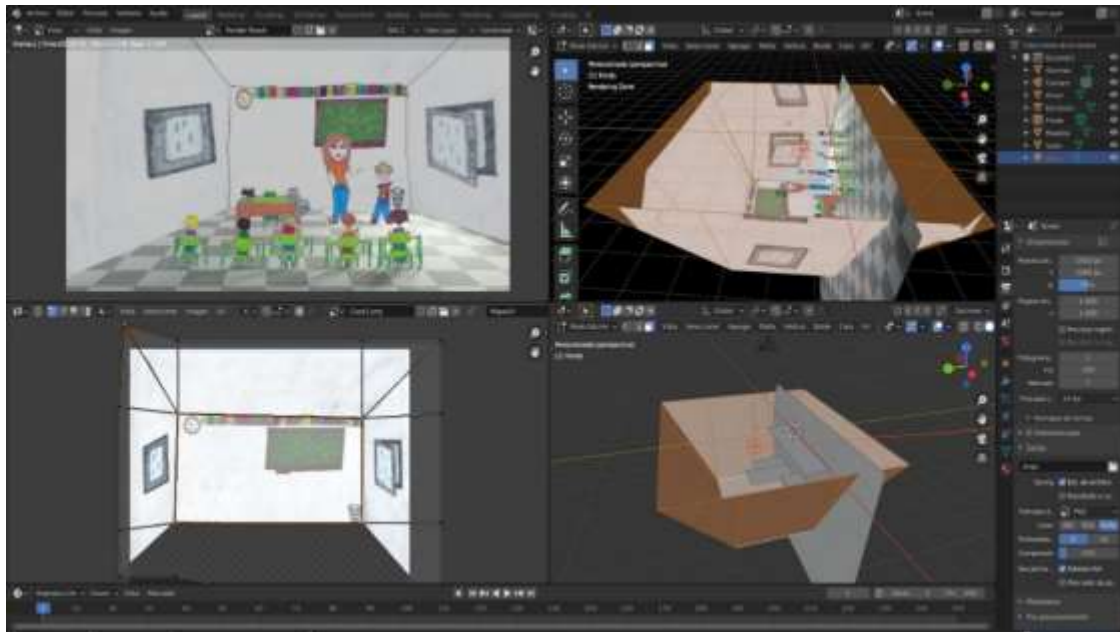


Figura 5

Resultado imagen en 2.5D



A partir de los objetivos a alcanzar, a modo de ejemplo, realizaremos las siguientes actividades:

Mejora en la escritura de cuentos y redacciones

Se propondrán ejercicios de investigación sobre los personajes famosos que aparecen en el cuento (Don Quijote y el Principito). Los alumnos con TDAH serán detectives y tendrán que buscar información de cada personaje y escribirla. Tendrán que investigar para responder a preguntas del tipo:

- Quién es Don Quijote
- Quién escribió el libro de Don Quijote de la Mancha
- Quién es el Principito
- Quién escribió el libro “El Principito”
- ¿?

Una vez realizada la investigación se les propondrá escribir historias en las que aparezcan ambos personajes y, posteriormente, se irán incluyendo más protagonistas, incluyendo a los propios alumnos. Unas veces, escribirán cuentos de forma individual y otras por parejas o en grupo. A la hora de escribir las historias, unas veces lo harán sin seguir directrices y otras siguiendo algunas pautas. En este último caso, seguirán las indicaciones de la “Gramática de la fantasía” de Rodari (Rodari, 2008). Asimismo, en el cuento aparecen adivinanzas, los alumnos tendrán que encontrar la solución y escribirla para poder seguir avanzando con la investigación.

Asimismo, se realizarán actividades a partir de las orientaciones para la recuperación de las dificultades en el aprendizaje de la lectura y de la escritura propuestas en Cuetos et al. (2007) y Cuetos et al. (2004):

Recuperación de los procesos léxicos:

- Actividades de reconocimiento visual de palabras y lectura en voz alta a través de dos vías diferentes: léxica y subléxica.
- Ensamblaje de los sonidos. Presentarle palabras o frases para que las vaya leyendo cada vez más rápido. Conforme progresan en precisión y velocidad se va aumentando la longitud de las palabras. Tendrán que memorizar las palabras leídas y escribirlas.

Recuperación de los procesos sintácticos o gramaticales

- Subrayar de un color el sujeto y de otro el predicado.
- Completar oraciones.
- Representar mediante un dibujo el mensaje del texto.
- Escribir un mensaje de texto a partir de un dibujo.

Recuperación de los procesos semánticos

- Distinguir las ideas principales de las secundarias a través de preguntas: textuales, inferenciales y críticas.
- Relacionar la idea principal del texto con algo que les haya pasado a ellos o a alguien conocido y escribirlo.
- Leer un texto, que lo explique y escriba con sus propias palabras.



Escritura de palabras con dificultad ortográfica

- Escribir palabras que se rijan por una misma regla ortográfica y preguntar al niño qué tienen en común para que sean ellos mismos quienes deduzcan la regla. Ej. “huevo”, “hueso”, “hueco” Esta regla indica que todas las palabras que empiezan por “ue” se escriben con h. Después le diremos al niño que escriba palabras que se encuentren dentro de este grupo.

Con la construcción del instrumento se espera mejorar los procesos lectoescritores en alumnado con TDAH, centrándonos, principalmente, en los procesos escritos pues, como se ha especificado anteriormente, existen muchos menos recursos tecnológicos para trabajar la escritura que para trabajar los procesos lectores.

El diseño del instrumento parte de conocimientos científicos existentes sobre cómo los recursos tecnológicos pueden mejorar los procesos lectoescritores en alumnado en general (De Marco, 2010; Molina y Martínez-González 2015; Miñano et al., 2011; Wronska, 2015; Campos-Soto, 2017; Medina et al., 2018) y de estudiantes con TDAH en particular (Salgado-Rodríguez, 2015; Raposo-Rivas, 2015; Hecker, 2002). Asimismo, se siguen las indicaciones del Centro de excelencia de software libre de Castilla-La Mancha, las indicaciones europeas de lectura fácil y las características indicadas por González y Oliver (2002). El software que se va a desarrollar cumplirá con las finalidades de un software educativo y servirá de apoyo a docentes que tengan en sus clases alumnado con dificultades de aprendizaje en la lectoescritura, destacando a los estudiantes con TDAH. Nuestra propuesta se basa en otras investigaciones en las que se ha podido comprobar que las intervenciones terapéuticas centradas en recursos interactivos audiovisuales, como los videojuegos, son eficaces para mejorar las áreas cognitivas y reducir los síntomas del TDAH (Peñuelas-Calvo et al., 2020). Por ello, nuestro estudio propone la creación de un instrumento con otros recursos audiovisuales, aunque en este caso sin tener en cuenta la interacción.

Para comprobar su eficacia se pondrá en práctica en futuras investigaciones. Concretamente, se va a empezar a utilizar con los mismos alumnos con los que se ha realizado el presente estudio y de esta forma poder comparar los resultados.

Asimismo, con la construcción de este instrumento pretendemos aclarar si la animación 3D puede potenciar la atención y la memoria operativa en niños con TDAH, si se puede mejorar la adquisición de la lectoescritura en niños con TDAH, y en qué medida puede repercutir en el éxito terapéutico de este colectivo. A su vez, su finalidad es alcanzar los objetivos propuestos en este estudio.

Observaciones: el contenido de este anexo forma parte de un artículo que será publicado próximamente. En el mismo, se especifica ,con todo detalle, cómo se ha llevado a cabo el diseño y construcción del instrumento.



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Implementación y mejora de procesos lectoescritores en alumnos con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) basadas en la animación 3D

Doctoranda: María Natalia Campos Soto