

Las tecnologías digitales en el entrenamiento de las funciones ejecutivas: una revisión sistemática de literatura

Digital Technologies in Executive Function Training: A Systematic Literature Review

M^a Manuela Ordóñez 

Universidad de Vigo (España)
mariamanuela.ordonez@uvigo.es

Almudena Alonso-Ferreiro 

Universidad de Vigo (España)
almalonso@uvigo.gal

Recibido: 18/05/2023

Aceptado: 10/11/2023

Publicado: 1/12/2023

RESUMEN

La aplicación de los avances en investigación del funcionamiento del cerebro, el desarrollo tecnológico y la neurotecnología suponen una nueva vía de personalización del proceso de enseñanza y aprendizaje encontrando que la mejora en las Funciones Ejecutivas supone una mejora en el rendimiento académico. Este motivo propició la presente Revisión Sistemática de Literatura, que explora cómo inciden las tecnologías en el desarrollo y mejora de estas Funciones Ejecutivas, en la literatura de la última década. Se siguen los principios de la declaración PRISMA-2020. Se realizó una búsqueda en cinco bases de datos (Scopus, WoS, ERIC, Scielo y Dialnet), encontrando inicialmente 255 publicaciones. Tras aplicar los criterios de exclusión/inclusión quedaron 9 artículos que componen la muestra final. Los resultados muestran predominancia de un enfoque clínico, con diseños metodológicos de pre-test/post-test, en los que la tecnología ofrece resultados satisfactorios. Existe escasa investigación del potencial de las tecnologías digitales para trabajar las Funciones Ejecutivas en el ámbito educativo, lo que implica la necesidad de mayor investigación psicopedagógica, incorporando un rol activo y creativo de los sujetos, ya que estas funciones se establecen como predictoras del progreso académico.

PALABRAS CLAVE

Revisión sistemática; funciones ejecutivas; TIC; tecnología educativa; intervención psicoeducativa.

ABSTRACT

The application of the advances in the research on the functioning of the brain, technological development and neurotechnology represent a new way of personalizing the teaching and learning process, finding that the improvement in Executive Functions implies an improvement in academic performance. This prompted the present Systematic Literature Review, which explores how technologies affect the development and improvement of these Executive Functions, in the literature of the last decade. The principles of the PRISMA-2020 declaration are followed. A search was carried out in five databases (Scopus, WoS, ERIC, Scielo and Dialnet), initially finding 255 publications. After applying the exclusion/inclusion criteria, there were 9 articles left, that make up the final sample. The results show a predominance of a clinical approach, with pre-test/post-test methodological designs,

in which the technology offers satisfactory results. There is little research on the potential of digital technologies to work on executive functions in the educational field, which implies the need for further psychopedagogical research, incorporating an active and creative role of the subjects, since these functions are established as predictors of academic progress.

KEYWORDS

systematic review; executive functions; ICT; educational technology; psychoeducational intervention.

CITA RECOMENDADA:

Ordóñez, M.M. y Alonso-Ferreiro, A. (2023). Las tecnologías digitales en el entrenamiento de las funciones ejecutivas: una revisión sistemática de literatura . *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en tecnología educativa*, 15, 120-136. <https://doi.org/10.6018/riite.570521>

Principales aportaciones del artículo y futuras líneas de investigación:

- Se destaca el potencial de la tecnología digital, principalmente juegos digitales, en intervenciones para el desarrollo y/o evaluación de las FE.
- Incluir herramientas tecnológicas en el entrenamiento de las FE produce mejoras en ella independientemente de la muestra de población en la que se realiza la intervención.
- Las FE tienen gran importancia para el desarrollo humano e implicaciones en el aprendizaje, por ello es especialmente importante atender a su evaluación y entrenamiento con el alumnado con NEAE.
- Abrir líneas de investigación sobre intervenciones sistematizadas desde el ámbito educativo (formal y no formal), más allá del ámbito clínico.
- Nuevas vías de estudio en el campo de la evaluación y estimulación cognitiva mediante tecnologías innovadoras

1. INTRODUCCIÓN

La aplicación de los avances en la investigación neurológica y técnica a la educación permite el diseño de un proceso de aprendizaje personalizado y con un enfoque multidisciplinar. El estudio del cerebro demuestra que debemos ligar las ciencias de la educación a la investigación en neurotecnología para que podamos así poner en relación la tecnología y el funcionamiento neurológico con las demandas del sistema educativo (Meza y Moya, 2020; Pradas, 2017).

La relación entre el término de neurotecnología y educación escrita por Pradas (2016, 2017) pone de manifiesto las posibilidades de las tecnologías como la resonancia magnética y los encefalogramas, claves en el estudio en profundidad del funcionamiento cerebral, que pueden ser de aplicación al diseño metodológico. También hace referencia a las posibilidades de incorporar la tecnología a los centros educativos para alcanzar el principio de equidad descrito en la actual legislación educativa y personalizar el aprendizaje a la diversidad de motivaciones, estilos cognitivos, intereses y ritmos de aprendizaje.

La legislación educativa en España Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE, 2020) reconoce al alumnado como agente activo y responsable de su propio proceso de enseñanza y aprendizaje. Se entiende por aprendizaje un proceso de construcción en el que el individuo procesa, elabora y crea saberes mediante las experiencias de aprendizaje y la interacción social (Velázquez et al., 2009).

La sociedad actual demanda una formación que permita adaptarse a unas necesidades muy cambiantes que exigen una reflexión sobre el “cómo” las personas aprenden. En ese sentido las Funciones Ejecutivas (FE) se presentan como relevantes para entrenar las habilidades para afrontar los desafíos del siglo XXI y potenciar el desarrollo integral de los individuos (De la Torre-Salazar et al., 2017; Gil, 2020; Meza y Moya, 2020; Pradas, 2017).

Las FE fueron estudiadas y evaluadas por diferentes investigaciones en las que se determinan como variables explicativas del rendimiento académico del alumnado en diferentes etapas educativas (Bestué y Escolano-Pérez, 2021; Fuster, 2020; Gutiérrez-Ruiz et al., 2020). Aunque no hay acuerdo en el nivel de significación de la relación, su entrenamiento puede ser de gran relevancia para reforzar el proceso de enseñanza y aprendizaje, así como para la estimulación y para las intervenciones realizadas en el ámbito educativo (Galvis-Restrepo y Lopera-Murcia, 2018; Fuster, 2020; Gil, 2020).

En este contexto, en donde convergen el avance tecnológico ligado a la neuropsicología y la importancia clave de las FE para un aprendizaje efectivo y duradero, se lleva a cabo una revisión de literatura sobre el papel de las tecnologías digitales en el desarrollo y mejora de las FE.

1.1. Las Funciones Ejecutivas

En la literatura se encuentra un amplio número de investigaciones que intentan establecer los diferentes componentes de las FE sin llegar a un acuerdo (Arán-Filippetti, 2011; Fuster, 2020; Iglesias-Sarmiento et al., 2015; Rodríguez et al., 2011; Soprano, 2003). Una de las definiciones con mayor consenso las describe como un constructo multidimensional, es decir, factores diferenciados que se interrelacionan (Arán-Filippetti, 2011; Soprano, 2003). Autores y autoras como Miyake et al. (2000), Lehto et al. (2003) y Diamond (2012) proponen tres componentes que conforman las FE: memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva.

Diamond (2012) las define como:

- La memoria de trabajo (u operante) fue delimitada como un constructo que engloba la capacidad de retener unidades de información y operar con ellas. Es fundamental para la toma de decisiones, la creación de planes, la comprensión de textos, la resolución de problemas.
- El control inhibitorio explica la capacidad de resistirse o no reaccionar ante estímulos internos o externos lo que permite un control emocional, conductual y de pensamientos. Su entrenamiento posibilita actuar de forma reflexiva y no condicionada.
- La flexibilidad cognitiva es el elemento que relaciona de forma más notoria los otros dos componentes de las FE. Es la responsable de adaptar las respuestas a contextos o tareas cambiantes gracias a inhibir estímulos y procesar la información de forma diferente.

1.2. Las tecnologías digitales en la intervención psicoeducativa. Neurotecnología

El conocimiento del funcionamiento cerebral permite, según recoge Casanova (2021, 2022), potenciar la labor docente incorporando las tecnologías. Para ello se debe formar en este tipo de herramientas enfocadas en el funcionamiento cerebral a los equipos docentes para que la inclusión en las aulas sea significativa y útil. En este sentido, el empleo de recursos tecnológicos como medios para la intervención educativa ha sido habitual en diferentes ámbitos, considerados en la investigación como “preventivos” de dificultades de aprendizaje (Lozano-Martínez et al., 2011; Romero y Castaño, 2016).

La tecnología digital, caracterizada por ofrecer entornos flexibles y gran potencial motivador, permite la adaptación a diferentes realidades: personas con diversidad, en exclusión social, tercera edad etc.; impulsando su empleo en el desarrollo de intervenciones educativas y clínicas (Albarracín y Montoya, 2021). De la Peña (2017) realiza una revisión de literatura sobre tecnologías educativas en la intervención de alumnado con dificultades de aprendizaje (dislexia y discalculia) y alumnado con TDAH, donde destaca la presencia de estos recursos, cada vez más mayoritarios y diversos en las intervenciones psicoeducativas. Las investigaciones de Leyva y Mayol (2019) y Tsampouris (2022) apuntan la efectividad de estas tecnologías en el tratamiento del TDAH desde infantes a la adultez.

También se ha estudiado el potencial de las tecnologías digitales en la intervención con alumnado con TEA, personas con discapacidad intelectual o tercera edad. En lo que respecta a alumnado con TEA, algunos antecedentes apuntan al valor del software educativo para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de competencias emocionales y sociales (Lozano-Martínez et al., 2011), así como su aplicación en propuestas de intervención con cuentos enriquecidos con realidad aumentada (Baixauli-Fortea et al., 2019). Las posibilidades de estas tecnologías en personas con discapacidad intelectual arrojan un efecto positivo en el desarrollo de diferentes habilidades, tanto globales (Roque et al., 2019), como específicas: flexibilidad cognitiva (De la Torre-Salazar et al., 2017). La investigación sobre el empleo de tecnologías digitales para el entrenamiento del rendimiento cognitivo en personas sanas de la tercera edad arroja datos positivos en el dominio entrenado, si bien no se aprecia evidencia suficiente sobre su impacto en la prevención de deterioro cognitivo o demencia (Butler et al., 2018).

Además, recientemente, se han desarrollado numerosas soluciones tecnológicas que integran tecnología de vanguardia para entrenar diferentes funciones y habilidades cognitivas. La Realidad Virtual (RV) se ha situado como una propuesta con gran potencial, por su posibilidad de ofrecer una interacción realista en un entorno seguro y fiable, que permite transferir los aprendizajes allí realizados (Borgnis et al., 2021). La investigación también se ha centrado en el desarrollo de propuestas con Realidad Aumentada (Baixauli-Fortea et al., 2019; Tardáguila, 2020), Wearable (De la Peña, 2017) o Serious Games (Leyva y Mayol, 2019; Tsampouris, 2022).

Toda la investigación centrada en el empleo de tecnologías digitales para la intervención con diversidad de sujetos apunta a una misma conclusión: el potencial motivador de estos medios (Galvis-Restrepo y Lopera-Murcia, 2018; Pérez, 2017; Romero y Castaño, 2016). Este elemento, característico de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ha favorecido que se incorporen como estrategias de intervención eficaz (Pérez, 2017). Si bien, Albarracín y Montoya (2021) apuntan la necesidad de más estrategias de intervención psicopedagógica que empleen las TIC, Casanova (2022) añade además la necesidad de cambiar la mentalidad del alumnado para que eliminen su concepción reducida sobre la utilidad de las TIC y también la de docentes ya que las neurotecnologías no solo son un elemento motivador, sino que además mejoran la eficacia de la intervención docente.

2. MÉTODO

Se realiza una Revisión Sistemática de Literatura (RSL), con el objetivo de conocer la producción científica, durante la última década (2012-2022), que aborda la relación que se ha dado entre las tecnologías digitales y el entrenamiento de las FE. La RSL se ha realizado siguiendo las indicaciones de PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

El objetivo propuesto se desglosa en las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué indicadores bibliográficos caracterizan la producción científica sobre las tecnologías digitales en intervenciones y para el entrenamiento de las FE? ¿Qué diseño metodológico predomina en la investigación? ¿Cuál es el ámbito de intervención? ¿Con qué población es más frecuente el empleo de estas tecnologías digitales en la intervención para el desarrollo de las FE?
- ¿Cuáles son las tareas de entrenamiento y/o evaluación de las FE que emplean tecnologías digitales? ¿Qué componentes de las FE se abordan con más frecuencia cuándo se integran estas tecnologías?
- ¿Qué tecnologías se emplean en las intervenciones para el desarrollo de las FE? ¿Qué efectos producen en el desarrollo y mejora de las mismas?

2.1. Muestra de estudio y estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica fue realizada entre los meses de septiembre y octubre de 2022 por parte de dos investigadoras que realizaron las búsquedas de forma independiente y cruzaron sus resultados. Se utilizaron las bases de datos internacionales Scopus, Web of Science (WoS), Scielo y ERIC y el portal bibliográfico nacional Dialnet, siendo las más relevantes en el ámbito educativo.

Se utilizó una única cadena de búsqueda en castellano traducida al inglés para adaptarla a cada una de las bases de datos (Tabla 1). Para la composición de la cadena se usaron operadores booleanos (AND y OR) y operadores de posición (comillas).

Tabla 1.

Ecuaciones de búsqueda usadas en las diferentes bases de datos

Scopus, WoS, ERIC, Dialnet y Scielo	Dialnet
"executive functions" AND (ICT OR "educational technology" OR "digital technology")	"función ejecutiva" AND (TIC OR "tecnología educativa" OR "tecnología digital")

Siguiendo las indicaciones de PRISMA 2020 (Page et al., 2021) se elaboró un diagrama de flujo (Figura 1) en el que se da cuenta de la estrategia de búsqueda. En un primer momento, se recogieron el conjunto de trabajos identificados por bases de datos, que arrojan un total de 255 resultados de los que se eliminaron los duplicados. A continuación, se aplicaron los criterios de exclusión e inclusión utilizados para seleccionar los artículos incluidos en la RSL (Tabla 2).

Tras la aplicación de los criterios resultaron 56 artículos científicos para analizar. De los que, tras la lectura de resumen y/o pormenorizada de la publicación se descartan 47 por no ser intervenciones o no ajustarse a las preguntas de investigación ya que no entrenaban las FE usando tecnologías. Finalmente, tras la revisión y aplicación de los criterios de elegibilidad, son 9 los artículos que componen la muestra de la presente RSL. Para dar respuesta a las preguntas de investigación se realiza un análisis de contenido de los documentos utilizando las categorías que se indican en la Tabla 3.

Figura 1.

Diagrama de flujo basado en las estrategias de PRISMA 2020

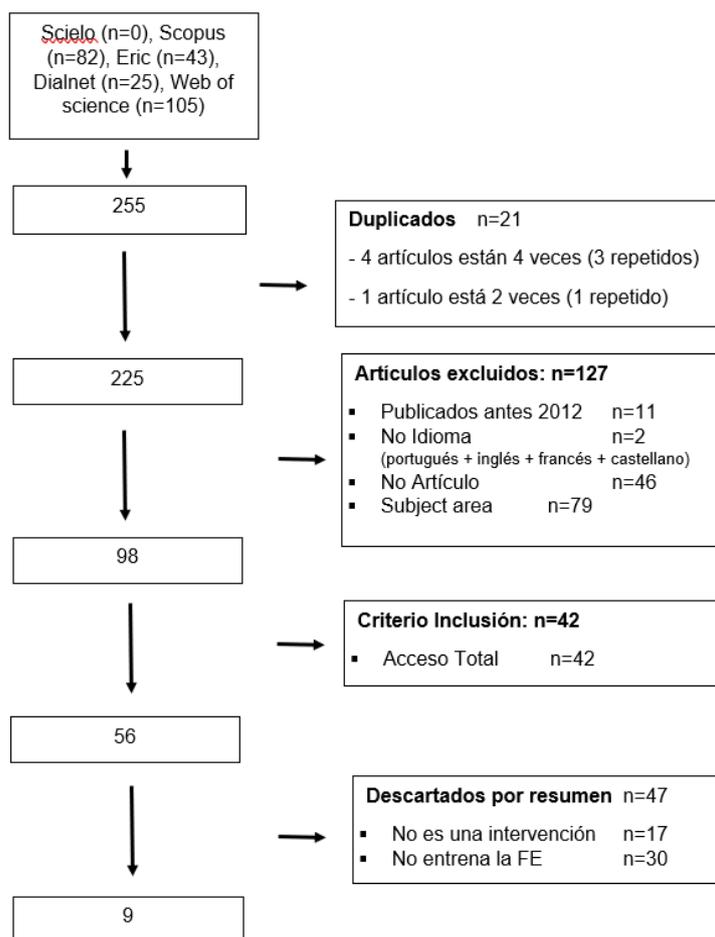


Tabla 2.

Relación de criterios de exclusión e inclusión

Criterios de exclusión	Criterios de inclusión
a) Estudios que no vinculen las FE y las tecnologías	a) El acceso completo de las publicaciones
b) Publicaciones anteriores a 2012	b) Intervenciones centradas en el entrenamiento de las FE, entendidas como memoria de trabajo, control inhibitorio o flexibilidad cognitiva, y que usaran a tal efecto tecnología.
c) Publicaciones redactadas en otros idiomas diferentes a castellano, portugués, francés e inglés	
d) Publicaciones con formato diferentes a artículo de revista científica (P2P)	
e) Estudios de otras áreas de conocimiento diferentes de las Ciencias sociales, Psicología, Neurociencia, Informática, Educación	

Tabla 3.*Categorías descritas e incluidas en la ficha de análisis*

Categoría de análisis	Descripción
Indicadores bibliográficos	Autoría, año de publicación, país donde se realizó la investigación, idioma de la publicación, autoría femenina.
Diseño metodológico	Metodología de investigación empleada (estudio de caso, diseño cuasiexperimental...)
Características de la intervención	Duración de la intervención (en número de sesiones y tiempo empleado). Tipo de Sesiones.
Contexto de intervención	Ámbito en el que se realiza la intervención: educativo (formal, no formal, informal) o clínico.
Población destinataria	Muestra o participantes implicados diferenciados por grupo de edad y colectivo.
Tecnología	Tipo de recurso, material o tecnología digital utilizada en el entrenamiento de las FE.
Componente de la FE	Componente de las FE involucrado en la investigación: control inhibitorio, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva.
Tareas para evaluar/entrenar la FE	Tareas propuestas para la evaluación y/o entrenamiento de las FE en la intervención.

3. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Una vez delimitados los artículos incluidos en la RSL la información extraída de los mismos fue recogida cubriendo una ficha de análisis y sintetizada en una tabla incluida en el Anexo I.

3.1. Caracterización de la producción científica

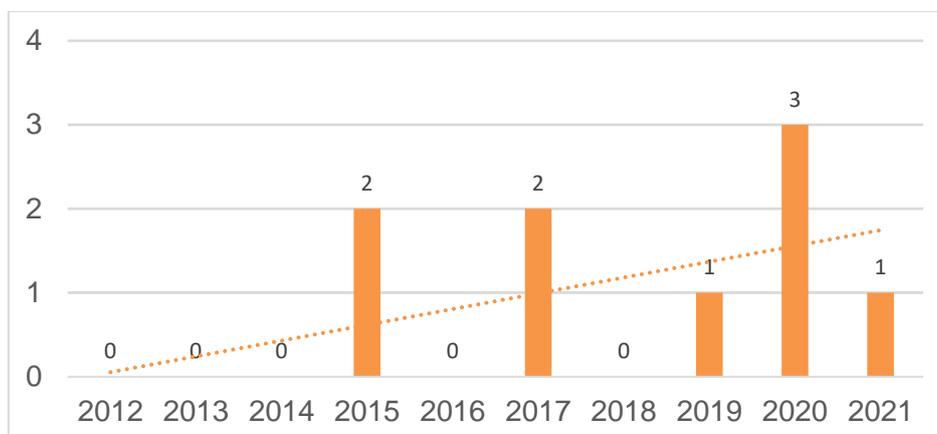
En lo referido a los años de publicación, como se puede observar en la Figura 2, la tendencia es lineal ascendente en el número de publicaciones anuales. De la última década analizada no se encuentran publicaciones hasta 2015 (Durán-Bouza et al., 2015; Suárez et al., 2015), de nuevo dos en 2017 (Pérez-Fernández et al., 2017; Russo-Johnson et al., 2017), en 2019 solo una (Ramos y García, 2019), siendo el 2020 el año de mayor producción hasta el momento (n=3) (Kofler et al., 2020; Nieto-Márquez et al., 2020; Rebok et al., 2020) y una en 2021 (Najberg et al., 2021). La base de datos que acoge mayoritariamente, estas publicaciones es Scopus (n=7), seguida del portal bibliográfico Dialnet (n=3).

Se observa que la producción es mayoritariamente en inglés (n=7) con solo dos artículos en español (Durán-Bouza et al., 2015; Suárez et al., 2015), además uno de los artículos en inglés también ha sido publicado con una versión en portugués (Ramos y García, 2019). La producción es más plural en cuanto a los países donde se realizaron las diferentes investigaciones analizadas, siendo España (n=4) (Durán-Bouza et al., 2015; Nieto-Márquez et al., 2020; Pérez-Fernández et al., 2017; Suárez et al., 2015) la localización con mayor número de resultados, seguida de Estados Unidos (n=3) (Kofler et al., 2020;

Rebok et al., 2020; Russo-Johnson et al., 2017) y Brasil (Ramos y García, 2019) y Suiza (Najberg et al., 2021) (n=1).

Figura 2.

Gráfica de barras del número de investigaciones publicadas por años



En cuanto a la autoría, haciendo un análisis desde la perspectiva de género, se observa que de las y los 43 autoras y autores la mayoría (n=25) son mujeres. De las 9 publicaciones dos fueron realizadas exclusivamente por investigadoras (Durán-Bouza et al., 2015; Ramos y García, 2019) no encontrando ninguna que haya sido hecha exclusivamente por hombres. Solo en una de ellas la participación es paritaria en cuanto a sus autoras y autores, dos en cada caso (Russo-Johnson et al., 2017). En dos ocasiones son más los hombres que las mujeres los reconocidos en la autoría (Najberg et al., 2021; Nieto-Márquez et al., 2020). En los demás artículos se presenta un dominio femenino (Kofler et al., 2020; Pérez-Fernández et al., 2017; Rebok et al., 2020; Suárez et al., 2015). Frente a la superioridad de autoras en el cómputo global cabe destacar que la autoría principal recae sobre un hombre, que aparece con este rol de primer autor, en 5 de las 9 publicaciones que componen la muestra.

Tabla 4.

Diseños de investigación

Intervención	Grupo comparación	Comparación por edad	Pre-test y post-test	Información adicional
Durán-Bouza et al. (2015)	X		X	
Suárez et al. (2015)			X	
Pérez-Fernández et al. (2017)			X	
Russo-Johnson et al. (2017)		X		
Ramos y García (2019)	X		X	Grupo comparación intencional
Kofler et al. (2020)			X	Medida intermedia de test comparación entre ICT y CET
Nieto-Márquez et al. (2020)		X	X	

Tabla 4. (continuación)*Diseños de investigación*

Intervención	Grupo comparación	Comparación por edad	Pre-test y post-test	Información adicional
Rebok et al. (2020)	X		X	Grupos comparación aleatorio Medida follow-up
Najberg et al. (2021)	X	X	X	

Los artículos incluidos en el análisis son intervenciones con diferentes diseños de investigación reflejados en la Tabla 4. Destaca el hecho de que a excepción de la intervención realizada por Russo-Johnson et al. (2017) todas las demás presentan medidas pre-test y post-test, aunque con algunas modificaciones. La investigación de Kofler et al. (2020) incorpora una medida de test intermedia y la realizada por Rebok et al. (2020) incorpora una medida follow-up a los seis meses.

En cuanto a la incorporación de grupos de comparación al diseño se encontraron cuatro investigaciones que los incluyen (Durán-Bouza et al., 2015; Ramos y García, 2019; Rebok et al., 2020; Najberg et al. 2021). De la muestra analizada tres intervenciones realizan una comparación entre grupos de edad (Najberg et al., 2021; Nieto-Márquez et al., 2020; Russo-Johnson et al., 2017). Por otro lado, dos realizan intervenciones individualizadas con comparación de medidas pre y post-test (Pérez-Fernández et al., 2017; Suárez et al., 2015) y una de ellas entrena con la misma tecnología dos componentes de las FE, seleccionando dos grupos uno para cada componente y haciendo una comparación entre ellos (Kofler et al., 2020).

En lo que respecta a la duración de cada una de las intervenciones analizadas existe gran variedad, desde quince sesiones en tres semanas a intervenciones realizadas durante tres meses. El tiempo dedicado al trabajo por sesión de entrenamiento también presenta gran variación, en una de las investigaciones fueron de cuatro minutos (Pérez-Fernández et al., 2017) mientras que, en otras de 50, 60, 75 y hasta 90 minutos.

Por otra banda, en lo referido a los ámbitos o contextos de intervención la mayoría de las investigaciones se realizaron en el ámbito clínico en contraposición a las tres realizadas en el contexto educativo: Durán-Bouza et al. (2015) centrada en contenidos de matemática y lenguaje, Russo-Johnson et al. (2017) con la que se trabaja vocabulario y Nieto-Márquez et al. (2020) centrada en contenidos de ciencia, lógica, orientación espacial y arte.

En cuanto a las muestras de las intervenciones analizadas se encontraron una gran disparidad en la cantidad de participantes y sus características. En lo referente al número de sujetos, en los polos se encuentran: dos investigaciones que fueron realizadas con una sola persona (Pérez-Fernández et al., 2017; Suárez et al., 2015), frente a otras dos que presentan un número de entre 168-208 sujetos (Nieto-Márquez et al., 2020; Rebok et al., 2020).

Por otro lado, en cuanto a las franjas de edad de las muestras se encontró que dos de las intervenciones fueron realizadas con poblaciones de alumnado en la etapa de Educación Infantil, cinco en la etapa de Educación Primaria y dos en edad adulta. Cinco investigaciones se enfocaron a población general y cuatro a estudios con personas con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE). En concreto,

alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE) (Ramos y García, 2019), TEA (Suárez et al., 2015), TDAH (Kofler et al., 2020) y condiciones personales (Pérez-Fernández et al., 2017).

3.2. Componentes y tareas de las FE privilegiadas en la intervención con tecnologías

Las investigaciones se centran en diferentes constructos de las FE integrando diversos componentes que son entrenados individualmente o de manera conjunta. El “Control Inhibitorio” (n=8) es, con diferencia, la FE con mayor presencia en las intervenciones. Seguido de la “Memoria de Trabajo” (n=4) y la “Flexibilidad Cognitiva” (n=3).

Las intervenciones usan diferentes tareas para medir y/o entrenar las FE, recogidas en la Tabla 5. La tarea GO/NO-GO para evaluar y entrenar el control inhibitorio es la realizada con mayor frecuencia, seleccionada en cinco de las nueve intervenciones. El análisis revela dos tipos de propuestas diferenciadas: 1) aquellas que emplean tareas específicas para la evaluación y entrenamiento de las FE como la ya mencionada GO/NO-GO y Stop-Signal para medir el control inhibitorio; la Tarea Corsi, para medir la memoria de trabajo; o las Tareas Flanker y Wisconsin, para la flexibilidad cognitiva. Y 2) aquellas que apuestan por tareas diseñadas ad hoc, como la tarea de imitación-espejo, los juegos digitales de diseño propio o la tarea de autorregulación.

Tabla 5.

Componentes de las FE y tareas para su evaluación y entrenamiento

Cita	FE	Tareas para evaluar y/o entrenar las FE
Durán-Bouza et al. (2015)	Memoria de trabajo	Tarea Corsi
	Flexibilidad cognitiva	Tarea Flanker
	Control inhibitorio	Tarea GO/NO-GO
Suárez et al. (2015)	Memoria de trabajo	Tarea/test Corsi
	Flexibilidad cognitiva	Tarea Wisconsin
	Control inhibitorio	Tarea GO/NO-GO
Pérez-Fernández et al. (2017)	Control inhibitorio	Tarea GO/NO GO ENFEN (evaluación neuropsicológica de las FE en infantes) y CARAS-R
Russo-Johnson et al. (2017)	Control inhibitorio	Tarea de autorregulación controlando los estímulos con 5 intentos e incremento del nivel de dificultad para marcar una fotografía en pantalla que corresponde con una palabra escuchada al son de una campana.
Ramos y García (2019)	Control inhibitorio	Una tarea lúdica con música Una tarea de imitación-espejo Juegos digitales (Pac-Xon Deluxe, Drake and Wizard, Pesca de peces).
Kofler et al. (2020)	Control inhibitorio	Tarea GO/NO-GO,
	FE central	Tarea stop-signal memoria de trabajo visual y fonológica

Tabla 5. (continuación)*Componentes de las FE y tareas para su evaluación y entrenamiento*

Cita	FE	Tareas para evaluar y/o entrenar las FE
Nieto-Márquez et al. (2020)	Memoria de trabajo (esencialmente).	Batería ENFEN (evaluación neuropsicológica de las FE en infantes)
	Flexibilidad cognitiva	Tareas Gray Trails
	Control inhibitorio	Tarea Interference Tarea Ring
Rebok et al. (2020)	Memoria de trabajo	AVLT (Prueba de aprendizaje verbal auditivo de Rey) RBMT (Test de comportamiento de la memoria de Rivermead – recordar párrafo)
Najberg et al. (2021)	Control inhibitorio	MoCA
		Tarea GO/NO-GO con EEG (electroencefalografía)

3.3. Tecnologías digitales para el desarrollo y mejora de las FE

El entrenamiento se llevó a cabo con diferentes tecnologías tanto en términos de hardware como de software. En cuanto a los dispositivos, el ordenador ha sido el más empleado en las intervenciones (n=4), especialmente solicitando a los sujetos respuestas que consistieran en presionar teclas concretas (espacio, X, O) (Kofler et al., 2020; Pérez-Fernández et al., 2017; Rebok et al., 2020), más que utilizando el ratón que supondría un mayor grado de abstracción. En uno de los casos el ordenador de sobremesa se acompaña de un dispositivo Kinect (Durán-Bouza et al., 2015), que funciona como un controlador del juego a través de un sensor del movimiento.

Las tablets o IPAD han sido empleadas en dos de las intervenciones (Najberg et al., 2021; Russo-Johnson et al., 2017) aprovechando su carácter de pantalla táctil para la interacción entre el sujeto y el contorno digital. En la investigación de Najberg et al. (2021) la propuesta de tablet se acompaña de un instrumento para realizar electroencefalogramas. En tres de las intervenciones no se hace mención al aparato empleado en las mismas. En concreto, en la investigación de Ramos y García (2019) la decisión de la herramienta tecnológica fue decisión de cada familia: ordenador, tablet-IPAD o teléfono móvil.

En lo que respecta a los programas empleados para las intervenciones, cabe destacar la creación de propuestas ad hoc basadas en el desarrollo de aplicaciones o juegos digitales propios. Dos de ellas lo hacen empleando el software ePrime (Najberg et al., 2021; Pérez-Fernández et al., 2017), un paquete para diseñar y realizar experimentos en el ámbito de la psicología. La investigación de Suárez et al. (2015) incluye en su propuesta la App Aprender Jugando apoyada con actividades realizadas en la comunidad virtual Second Life. Y la propuesta de Najberg et al. (2021) incluye la gamificación en su aplicación diseñada para Android. Solamente la investigación de Nieto-Márquez et al. (2020) emplea una plataforma pre-existente, Smile and Learn, como base de su propuesta de intervención.

Todas las investigaciones a excepción de una de ellas recogen resultados positivos, es decir, con las intervenciones, afirman las y los autores, se consiguió una mejora de las FE de todos los componentes

o de alguno de ellos. El estudio publicado por Russo-Johnson et al. (2017) es el único que concluye que la intervención no afectó a la mejora, sino que, son la edad, el género y el nivel socioeconómico las variables cruciales. Destaca también, la investigación de Durán-Bouza et al. (2015) en la que no se encontraron diferencias significativas entre el grupo que usó tecnología y el de comparación que usó papel y lápiz para el entrenamiento.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La presente RSL pretende recoger los artículos peer-reviewed de revistas científicas escritos sobre intervenciones usando la tecnología para entrenar las FE publicados en los últimos diez años que muestran un crecimiento positivo, como encontrara la autora Arán-Filippetti (2011). El análisis de los diferentes estudios muestra que incluir herramientas como las tecnologías en el entrenamiento de las FE produce mejoras en ella independientemente de la muestra de población en la que se realiza la intervención. La estimulación de las FE mediante las TIC produce una mejora en el rendimiento académico (Albarracín y Montoya, 2021; Bestué y Escolano-Pérez, 2021; Durán-Bouza et al., 2015; Gil, 2020; Gutiérrez-Ruiz et al., 2020; Nieto-Márquez et al., 2020; Ramos y García, 2019; Russo-Johnson et al., 2017) y en la interacción social (Alcaraz y Araujo, 2021; Meza y Moya, 2020; Suárez et al., 2015).

Como se recoge en los resultados las FE se evalúan, en la mayoría de los documentos analizados, usando pruebas estandarizadas a excepción de las de Russo-Johnson et al. (2017), Ramos and García (2019), Kofler et al. (2020) y Najberg et al. (2021). Además, en concreto, la de Kofler et al. (2020) es la única que incorpora a la tarea diseñada para evaluar las FE los informes aportados por las familias y las y los docentes de la muestra para la recogida de datos. Utilizar diversos instrumentos durante la recogida de información incluyendo los diferentes contextos de las y de los sujetos, así como diversas fuentes refuerza, en lo relacionado con las FE, el estudio previo de las variables de intervención y las modificaciones tras la implementación o el entrenamiento (Rodríguez et al., 2011).

Russo-Johnson et al. (2017) evidencian que la edad, el género y el capital social y económico son variables clave en el desarrollo de las FE, coincidiendo con la investigación de Arán-Filippetti (2011). Esta autora encontró que la maduración de las estructuras del cerebro puede estar influenciada por variables como el nivel educativo de las personas progenitoras y la situación de pobreza en el ámbito familiar. Es por ello, que una detección precoz y una atención temprana deben ser principios psicopedagógicos de la acción educativa para convertir la escuela en un medio compensador de las desigualdades socioculturales (Alcaraz y Araujo, 2021; Arán-Filippetti, 2011).

Todas las intervenciones analizadas en la RSL emplean el potencial de la tecnología, en concreto de los juegos digitales, para el desarrollo y/o evaluación de las FE. Estos recursos se caracterizan por ofrecer un feedback inmediato, interactividad, participación como jugador, inmersión y apropiación activa; además de ofrecer un espacio de aprendizaje seguro. A este respecto, la literatura apunta que el simple hecho de introducir las TIC en el proceso de entrenamiento puede ser enriquecedor por su componente lúdico y motivador (Albarracín y Montoya, 2021; Galvis-Restrepo y Lopera-Murcia, 2018; Meza y Moya, 2020; Romero y Castaño, 2016; Roque et al., 2019).

La proliferación de las TIC, facilitando el feedback inmediato y automático y la respuesta táctil (sobre una tecla o pantalla) ha extendido el uso de la Tarea GO/NO-GO para la evaluación y el entrenamiento

del Control Inhibitorio (Pérez-Fernández et al., 2017). Tarea que la revisión realizada evidencia como privilegiada en las intervenciones de las FE con tecnologías digitales.

La RSL pone de manifiesto que existen diferentes tipos de tecnologías aplicadas a la intervención en el ámbito de las FE. En cuestión de software han proliferado los programas y aplicaciones ad hoc, lo que coincide con los resultados de las revisiones de De la Peña (2017) sobre neurotecnología o de Roque et al. (2019) sobre el uso de recursos digitales en la estimulación de procesos cognitivos. Además, la investigación de Suárez et al. (2015) ha incorporado la comunidad virtual Second Life, incluyendo una tecnología que aprovecha la virtualidad, la cual ha emergido como herramienta prometedora para la evaluación de las FE (Borgins et al., 2021). Una tecnología que ofrece un ambiente de interacción y estimulación con un alto grado de control por parte de la persona investigadora (Calderón y Restrepo, 2009) y que ofrece un escenario seguro en el que poder repetir sin consecuencias en la vida real.

En la actualidad, estas tecnologías son accesibles a una gran cantidad de población infantil y juvenil desde edades muy tempranas (Albarracín y Montoya, 2021; Galvis-Restrepo y Lopera-Murcia, 2018; Leyva y Mayol, 2019; Tsampouris, 2022; Roque et al., 2019). Además, su aplicación en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje se encuentra ampliamente reconocida lo que provocó un aumento de su presencia en los centros educativos (De la Peña, 2017; Nieto-Márquez et al., 2020; Meza y Moya, 2020).

Por otro lado, las diferentes investigaciones reconocen que las FE se encuentran alteradas en diversos trastornos como TEA (Alcaraz y Araujo, 2021; Baixauli-Fortea et al., 2019, Suárez et al., 2015) o TDAH (De la Peña, 2017; Kofler et al., 2020) y guardan relación con las dificultades de aprendizaje (De la Peña, 2017). Las FE tienen gran importancia para el desarrollo humano e implicaciones en el aprendizaje, por ello es especialmente importante atender a su evaluación y entrenamiento con el alumnado con NEAE. De la literatura analizada de los últimos 10 años solo cuatro artículos tienen como población objetivo a personas con diversidad (Kofler et al., 2020; Pérez-Fernández et al., 2017; Ramos y García, 2019; Suárez et al., 2015). Además, la intervención de las FE integrando tecnologías digitales se ha realizado principalmente en un ámbito de intervención clínico, basando sus programas en propuestas de práctica y ejercitación, en lugar de ofrecer escenarios para el aprendizaje activo, donde prime la cooperación sobre la competición (Fuster, 2020).

Ambos hechos ponen de relevancia la necesidad de invertir en el desarrollo de tecnologías para utilizar como recursos potenciadores de la estimulación cognitiva, siendo necesario también aumentar el número de investigaciones educativas para validar los instrumentos de evaluación e intervención psicopedagógica en este campo (Albarracín y Montoya, 2021; De la Peña, 2017). Las tecnologías educativas tienen la capacidad de convertirse en un complemento y refuerzo de la mejora de la capacitación individual, apoyando la labor de las personas profesionales educativas especialistas en atención a la diversidad (Galvis-Restrepo y Lopera-Murcia, 2018).

Si bien las tecnologías parecen favorecer el entrenamiento de las FE, ninguna de las investigaciones revisadas apunta de forma clara a esta conclusión. Las investigaciones analizadas señalan la necesidad de replicar la intervención con muestras significativas, mayor número de sesiones o incorporar grupos de comparación en los que se realice la intervención tras la investigación. Estos son algunos de los factores seleccionados por las autoras y autores que no afirman con contundencia que la mejora se explique por el entrenamiento realizado. Hecho que también podría ser explicado, segundo Soprano

(2003), por la dificultad de controlar las variables externas que pueden afectar al rendimiento, factor más común en los estudios grupales.

Es relevante señalar las limitaciones de la presente investigación, en la que se incluyen solo artículos P2P por lo que quedan excluidas las intervenciones no publicadas y/o indexadas en las bases de datos revisadas y se padece el riesgo de sesgo de publicación al que apuntan los enunciados de toda RSL en la que se aplica PRISMA (Page et al., 2021).

Como conclusión de la presente RSL se resalta la importancia de realizar futuras intervenciones sistematizadas en el ámbito educativo (formal y no formal), que permitan aportar resultados significativos para la comunidad investigadora y abran nuevas vías de estudio en el campo de la evaluación y estimulación cognitiva mediante tecnologías innovadoras, un campo en desarrollo y con muchas posibilidades para mejorar la calidad de las intervenciones.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albarracín, A. y Montoya, D. (2021). ¿El bajo rendimiento académico mejora a partir de la intervención cognitiva computarizada? *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 32(3), 74-92. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.32.num.3.2021.32558>
- Alcaraz, D. K. y Araujo, E. A. (2021). Síndrome de Asperger y Función Ejecutiva: Estudio en Población Preescolar en México. *Acta de investigación psicológica*, 11(2), 95-104. <https://doi.org/10.22201/fpsi.20074719e.2021.2.385>
- Arán-Filippetti, V. A. (2011). Funciones ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socioeconómico. *Avances en psicología latinoamericana*, 29(1), 98-113.
- Baixauli-Fortea, I., Gómez-García, S., Andrés-Sebastiá, M. E. P. y Berenguer-Forner, C. (2019). Una propuesta de intervención para niños con trastorno del espectro autista a través de la lectura dialógica y la realidad aumentada. *Edetania: estudios y propuestas socio-educativas*, (56), 135-150.
- Bestué, M. y Escolano-Pérez, E. (2021). Implicación de la resiliencia y de las funciones ejecutivas en el rendimiento académico de educación obligatoria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. INFAD Revista de Psicología*, 2(2), 309-316. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2021.n2.v2.2237>
- Borgnis, F., Baglio, F., Pedroli, E., Rossetto, F., Isernia, S., Uccellatore, L., Riva, G. and Cipresso, P. (2021). EXecutive-Functions Innovative Tool (EXIT 360°): A Usability and User Experience Study of an Original 360°-Based Assessment Instrument. *Sensors*, 21(17), 1-15. <https://doi.org/10.3390/s21175867>
- Butler, M., McCreedy, E., Nelson, V. A., Desai, P., Ratner, E., Fink, H. A., Hemmy, L. S., McCarten, J. R., Barclay, T. R., Brasure, M., Davila, H. and Kane, R. L. (2018). Does cognitive training prevent cognitive decline? A systematic review. *Annals of Internal Medicine*, 168, 63-68. <https://doi:10.7326/M17-1531>
- Calderón, L. y Restrepo, D. A. (2009). La práctica neuropsicológica asistida por computadora: Un escenario para el diálogo interdisciplinario entre la tecnología y las neurociencias. *Revista CES Psicología*, 2(1), 79-90.
- Casanova, L. (2021). Incorporación de la neurotecnología educativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Redieluz*, 11(1), 135-139.
- Casanova, L. (2022). Neuroeducación y neurotecnología. *Saberes Andantes*, 4(Especial), 87–96.

- De la Peña, C. (2017). Neurotecnología: neuropsicología + tecnología educativa aplicada las dificultades de aprendizaje y TDAH. En J. C. Núñez, M. C. Pérez-Fuentes, M. M. Molero, J. J. Gázquez, A. B. Barragán, M. M. Simón, A. Martos y C. M. Hernández (Au.), *Perspectivas psicológica y educativa de las Necesidades Educativas Especiales* (1^o ed, 37-42). Asoc. University of Scientific Formation Psychology and Education Research.
- De la Torre-Salazar, D., Yulet, A., Lopera-Murcia, A. M. y Montoya-Arenas, D. A. (2017). Función ejecutiva y entrenamiento computarizado en niños de 7 a 12 años con discapacidad intelectual. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 12(2), 14-19.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Durán-Bouza, M., Álvarez-Pedreira, T., Fernández-Abella, R. y González-Acuña, A. (2015). Eficacia de un entrenamiento en Funciones Ejecutivas sobre las Habilidades Matemáticas Básicas y la Conciencia Fonológica en niños de Educación Infantil. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, Extr. (9), 104-108. <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.09.1158>
- Fuster, J. M. (2020). *El telar mágico de la mente. Mi vida en neurociencia*. Planeta.
- Galvis-Restrepo, A. Y. y Lopera-Murcia, A. M. (2018). Recursos informáticos y discapacidad intelectual: Aplicaciones en el contexto escolar. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 11(3), 71-80. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.11306>
- Gil, J. A. (2020). ¿Es posible un currículo basado en las funciones ejecutivas? De la función a la competencia: propuesta de integración de la “competencia ejecutiva” en el aula. *Journal of Neuroeducation*, 1(1), 114-129. <https://doi.org/10.1344/joned.v1i1.31363>
- Gutiérrez-Ruiz, K., Paternina, J., Zakzuk, S., Mendez, S., Castillo, A., Payares, L. y Peñate, A. (2020). Las funciones ejecutivas como predictoras del rendimiento académico de estudiantes universitarios. *Psychology, Society, y Education*, 12(2), 161-174. <https://doi.org/10.25115/psye.v12i3.2103>
- Iglesias-Sarmiento, V., Carriedo, N. and Rodríguez, J. L. (2015). Updating executive function and performance in reading comprehension and problem solving. *Anales de Psicología*, 31(1), 298-309. <https://doi.org/10.6018/analesps.31.1.158111>
- Kofler, M. J., Wells, E. L., Singh, L. J., Soto, E. F., Irwin, L. N., Groves, N. B., Chan, E., Miller, C. E., Richmond, K.P., Schatschneider, C. and Lonigan, C. J. (2020). A randomized controlled trial of central executive training (CET) versus inhibitory control training (ICT) for ADHD. *Journal of consulting and clinical psychology*, 88(8), 738-756. <https://doi.org/10.1037/ccp0000550>
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L. and Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental*, 21(1), 59-80. <https://doi.org/10.1348/026151003321164627>
- Ley Orgánica 3/2020, de 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*, BOE 340, 2020, diciembre, 30. <http://bit.ly/3Eq9AWh>
- Leyva, J. A. y Mayol, I. (2019). Los juegos serios en el entrenamiento y la rehabilitación cognitiva. *Revista Cubana de Informática Médica*, 11(2), 140-157.
- Lozano-Martínez, J., Ballesta-Pagán, F. and Alcaraz-García, S. (2011). Software for teaching emotions to students with autism spectrum disorder. [Software para enseñar emociones al alumnado con trastorno del espectro autista]. *Comunicar*, 36, 139-148. <https://doi.org/10.3916/C36-2011-03-05>
- Meza, L. y Moya, M. (2020). TIC y Neuroeducación como recurso de innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Rehuso*, 5(2), 85-96.

- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H. and Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Najberg, H., Wachtl, L., Anziano, M., Mouthon, M. and Spierer, L. (2021). Aging Modulates Prefrontal Plasticity Induced by Executive Control Training. *Cerebral Cortex*, 31(2), 809–825. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhaa259>
- Nieto-Márquez, N.L., Cardeña, A., Baldominos, A., González, A. and Pérez, M. Á. (2020). Assessment of the Effects of Digital Educational Material on Executive Function Performance. *Frontiers in Education*, 5, 1-20. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.545709>
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021, 372(160), 1-36. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n160->
- Pérez-Fernández, C., Cánovas, R., Moreno, M., Sánchez-Santed, F. and Flores, P. (2017). Go/NoGo training improves executive functions in an 8-year-old child born preterm. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 4(3), 60-66.
- Pérez, K. P. (2017). Efectividad de la utilización de la tecnología en los procesos. En M. I. Tezón, S. Correa, K. Beltrán, K. Pérez, H. C. Bravo y C. I. Ladrón de Guevara (Au.), *Experiencias académicas e investigativas en diversos campos de aplicación de la psicología* (1ª ed, 59-76). Editorial Tecnológico Comfenalco.
- Pradas, S. (2016). La tecnología desde el conocimiento del cerebro. En Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Ed.), *Neurotecnología educativa. La tecnología al servicio del alumno y del profesor* (pp. 44-84). Ministerios de Educación, Cultura y Deporte. <http://bit.ly/3i0O7vq>
- Pradas, S. (2017). La Neurotecnología Educativa. Claves del uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje. *ReiDoCrea*, 6(2), 40-47. <http://dx.doi.org/10.30827/Digibug.47144>
- Ramos, D.K. and García, F.A. (2019). Digital games and improvement of the inhibitory control: a study with children in specialized educational service. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 25(1), 37-54. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382519000100003>
- Rebok, G. W., Tzuang, M. and Parisi, J. M. (2020). Comparing web-based and classroom-based memory training for older adults: The ACTIVE Memory Works™ Study. *The Journals of Gerontology: Series B*, 75(6), 1132-1143. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbz107>
- Rodríguez, M., López, M., García, A. y Rubio, J. C. (2011). Funciones ejecutivas y discapacidad intelectual: evaluación y relevancia. *Campo abierto*, 30(2), 79-93.
- Romero, A. y Castaño, C. (2016). Prevenir las dificultades lectoras: diseño y evaluación de un software educativo. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (49), 207-223. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.014>
- Roque, D., Jústiz, M. y Martínez, L. G. (2019). Software educativo para estimular procesos cognitivos en escolares con funcionamiento intelectual limítrofe. *Delectus*, 2(2), 26-35. <https://doi.org/10.36996/delectus.v2i2.28>
- Russo-Johnson, C., Troseth, G., Duncan, C. and Mesghina, A. (2017). All Tapped Out: Touchscreen Interactivity and Young Children's Word Learning. *Frontiers in psychology*, 8, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00578>

- Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de neurología*, 37(1), 44-50. <https://doi.org/10.33588/rn.3701.2003237>
- Suárez, F., Mata, B. y Peralbo, M. (2015). Valoración de un programa de intervención para niños con TEA basado en las TIC. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación, Extr.* (09), 094-098. <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.09.650>
- Tardáguila, S. (2020). Neuroeducación: La realidad aumentada como medio para acercar la literatura a la Ed. Infantil. *Revista de educación, innovación y formación: REIF*, 3, 86-106.
- Tsampouris, G. (2022). The relationship of metacognitive abilities of students with ADHD with their mathematical competence with the use of ICT's. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 11(2), 1-18. <https://doi.org/1021071/edmetic.v11i2.14569>
- Velázquez, E. A., Ulloa, L. G. y Hernández, J. L. (2009). La estimulación del aprendizaje. *VARONA*, (48-49), 50-54.

INFORMACIÓN SOBRE LOS AUTORES

M. Manuela Ordoñez

Universidad de Vigo

Graduada en Educación Infantil con mención en lengua extranjera con una especialización en un Master Universitario en Dificultades de aprendizaje y Procesos Cognitivos. En la actualidad soy alumna de doctorado en el Programa de Doctorado en Equidad e Innovación en Educación. He realizado una intervención en el ámbito de la inclusión educativa a través de los cuentos infantiles. En el presente, continuo con un enfoque centrado en la innovación para la equidad educativa. ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/M-Manuela-Ordonez>

Almudena Alonso-Ferreiro

Universidad de Vigo

Doctora en Diseño e Innovación en la Educación por la Universidade de Santiago de Compostela. Docente del área de Didáctica y Organización Escolar en la Universidade de Vigo en materias de grado y máster. Su investigación se centra en el área de Tecnología Educativa, con el foco en la competencia digital, la formación inicial y permanente de profesorado y el potencial de los nuevos medios en los procesos educativos. Participa activamente en convocatorias de I+D que dan lugar a diferentes publicaciones y colaboraciones a través de congresos nacionales e internacionales, artículos en revistas científicas y capítulos de libros. Miembro de los grupos de investigación Stellae (GI-1439) y CIES-UVigo y de la Red REUNI+D. ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Almudena-Alonso-Ferreiro>



Los textos publicados en esta revista están sujetos a una licencia de Reconocimiento 4.0 España de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en: [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir por igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).