

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Serious Games como entrenamiento de la atención en niños con TDAH

Serious Games as Attention Training in Children with ADHD

Mónica Monserrat Gallardo ¹ , René Gallardo Vergara ² 

¹ Emilio Sánchez Academy, España.

² Universidad Austral de Chile, Chile.

Forma de citar: Monserrat, M., & Gallardo, R. (2023). Serious Games como entrenamiento de la atención en niños con TDAH. *Rev. CES Psico*, 16(2), 86-102. <https://dx.doi.org/10.21615/cesp.6418>

Resumen

Antecedentes: el déficit de atención con hiperactividad (TDAH) es uno de los trastornos más prevalentes en la población infantil. En la última década ha surgido un creciente interés en investigar la aplicación de *Serious Games* en el tratamiento del TDAH. **Objetivo:** desarrollar y poner a prueba un programa de tratamiento en formato *Serious Games* para mejorar la atención en niños con TDAH y compararlo con un tratamiento tradicional en formato lápiz y papel. **Metodología:** se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) de dos factores con medidas repetidas en un factor para analizar los resultados obtenidos en las diferentes pruebas aplicadas a una cohorte de 30 niños entre 8 y 10 años con TDAH. A 15 niños se les aplicó el programa de 16 sesiones de entre 30-45 minutos, en formato *Serious Games* (grupo experimental) y a 15 niños en formato lápiz y papel (grupo control). Para evaluar la mejoría en la atención se evaluaron variables atencionales mediante los tests CSAT-R, de CARAS-R y MFFT-20. Las pruebas se aplicaron al inicio, en la novena sesión y al finalizar el tratamiento. **Resultados:** ambos grupos mejoran en el índice de sensibilidad del CSAT-R ($p < 0,001$), en atención selectiva evaluada mediante el test de CARAS-R ($p < 0,001$), y en la impulsividad e ineficiencia evaluada mediante el MFFT-20 (ambas $p < 0,001$). Asimismo, el grupo *Serious Games* (experimental) presenta una mejoría más acentuada en el test de CARAS-R y en el MFFT-20 (tanto para las puntuaciones de impulsividad como de ineficiencia) que el grupo control.

Palabras clave: serious games; videojuegos; TDAH; atención; impulsividad; tratamiento.

Abstract

Background: attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) is one of the most prevalent disorders in the child population, characterized by the presence of symptoms of inattention, hyperactivity, impulsivity, and alterations in executive functions. In the last decade, there has been a growing interest in investigating the application of Serious Games in the treatment of ADHD. **Objective:** to develop and test a Serious Games format treatment program to improve attention in children with ADHD and compare it with a traditional pencil and paper format treatment. **Methodology:** a two-factor analysis of variance (ANOVA) with repeated measures in one factor was applied to analyze the results obtained in the different tests applied to a cohort of 30 children between 8 and 10 years of age with ADHD. The attention improvement program of 16 sessions of 30-45 minutes, in Serious Games format, was applied to 15 children and 15 children in pencil and paper format. To evaluate the improvement in attention, attentional variables were evaluated using the CSAT-R tests, the Faces test, and the MFFT-20. The tests were applied at the beginning, in the ninth session, and at the end of the treatment. **Results:** both groups improved in the sensitivity index of the CSAT-R test ($p < 0.001$), in selective attention evaluated by the Faces test ($p < 0.001$), and in impulsivity and inefficiency evaluated by the MFFT-20 test (both $p < 0.001$). Likewise, the Serious Games group shows a more marked improvement in the Faces test and the MFFT-20 test (for both impulsivity and inefficiency scores) than the pencil and paper group.

Keywords: serious games; videogames; ADHD, attention, impulsivity; treatment.

Introducción

Déficit de atención con hiperactividad (TDAH)

El TDAH es uno de los trastornos de conducta más frecuentes en la infancia, y se caracteriza principalmente por tres síntomas nucleares: desatención, hiperactividad e impulsividad; los cuales tienen repercusiones en el ámbito familiar, escolar y social de los niños, e interfieren en su funcionamiento y/o desarrollo (Tehrani-Doost et al., 2017). Según el DSM, para realizar el diagnóstico de TDAH deben persistir al menos seis síntomas en el patrón de desatención o seis en el patrón hiperactividad-impulsividad, y manifestarse al menos durante seis meses; y algunos de estos síntomas deben estar presentes antes de los 12 años (DSM 5, American Psychiatric Association, 2013). Se plantea la hipótesis de que las deficiencias neurocognitivas son un aspecto fundamental y generalizado de los síntomas del TDAH, incluidos los dominios de atención o vigilancia sostenida, memoria de trabajo y autorregulación, y función ejecutiva (FE) (Kofler et al., 2018; Luo et al., 2019; Polanczyk et al., 2015).

La desatención y la desorganización implican dificultades para mantener la atención de forma continuada, especialmente en tareas que no son altamente motivadoras; al respecto, Copeland y Wisniewski (1981) señalan que los niños con diagnóstico de TDAH se muestran mucho más atentos cuando se les presentan actividades novedosas, sea por el color, el movimiento o el tamaño. Además, presentan dificultades para recordar y seguir instrucciones, les cuesta rendir y concentrarse en las explicaciones que se dan en el aula, y, dada su incapacidad de mantener la atención en una tarea, no terminan casi nada de lo que empiezan (Copeland & Wisniewski, 1981). Presentan dificultades para entender instrucciones verbales (Ygual et al., 2000), les cuesta analizar las alternativas de respuesta, tienen pocas estrategias al momento de buscar soluciones a los problemas, cometen más errores o trabajan más lentamente, y les es difícil retener información y procesarla (Orjales, 2007).

Por su parte, la hiperactividad hace referencia a una actividad motora excesiva, con movimientos continuos y nerviosos, dificultades para autorregular la conducta (por ejemplo, permanecer quieto durante un tiempo prolongado o permanecer sentado), y necesidad de cambiar continuamente de una actividad a otra. Estos comportamientos se presentan incluso en situaciones en las que hay una demanda explícita de autocontrol, es decir, no son adecuados para la situación y/o el contexto, y, además, son excesivos para la edad o nivel de desarrollo (American Psychiatric Association, 2013; Parellada et al., 2009).

Y la impulsividad se refiere a la incapacidad para inhibir los impulsos tanto a nivel conductual como cognitivo, y a acciones y cogniciones apresuradas que se producen sin reflexión y que son excesivas para la edad o el nivel de desarrollo (American Psychiatric Association, 2013; Parellada et al., 2009).

Serious Games: clasificación y componentes

Los *Serious Games* (SG) o “juegos serios” se caracterizan por ser interactivos, atractivos, aunque no necesariamente divertidos, y se diseñan con el propósito de promover un aprendizaje implícito o explícito (Bellotti et al., 2010). Dado que no poseen un enfoque pedagógico único, sus resultados dependen del método didáctico elegido, las mecánicas de juego subyacentes y la integración del contenido; elementos que sitúan el aprendizaje como conducta intrínseca del juego (Valverde, 2015). Los SG presentan efectos motivacionales y afectivos, ayudan a la adquisición de conocimientos y comprensión de conceptos, y favorecen el desarrollo de habilidades motrices y sociales (Valverde, 2015). También se han reportado efectos adversos de los SG, como conllevar una carga mental considerable y una concentración más en las recompensas que supone pasar a otras etapas del juego que en la tarea en sí misma, lo que puede perjudicar la profundidad y efectividad del aprendizaje; además, de un riesgo para desarrollar adicción (Schmidek et al., 2018).

Usualmente, el objetivo de los SG está orientado al ámbito de la educación, al entrenamiento de habilidades o a la divulgación de información; además, los SG se implementan en distintas plataformas (Arcade, consola u ordenador) y utilizan un equipo especial (gafas o casco de realidad virtual, guantes, periféricos).

Wattanasoontorn et al. (2013) dividen en tres grupos las herramientas que se utilizan para diseñar los SG: base de datos (información del jugador, puntuación, animación, etc.), motor de juego (controla el funcionamiento del juego) y aplicaciones de software de diseño. El formato puede ser tanto en 2D como en 3D y la tecnología utilizada puede ser realidad virtual o aumentada; y se clasifica según su género (aventura, deportes, acción, estrategia, simulación, rol u otros).

Aplicaciones de los Serious Games en el TDAH

En la actualidad, el tratamiento más utilizado para el TDAH combina medicación y terapia cognitivo-conductual; sin embargo, se han reportado efectos secundarios y adversos a medio y largo plazo de la medicación empleada (Yoo et al., 2019). Frente a esta situación, la inclusión de los SG en el ámbito de la salud ha abierto nuevas perspectivas de aplicación (Dankbaar et al., 2017), y pese a que falta suficiente evidencia que respalde su efectividad, hasta el momento han mostrado gran potencial por su carácter intrínsecamente motivador (Giunti, et al., 2015; Krca, 2016),

En las últimas décadas, se han desarrollado SG para el tratamiento del TDAH, dirigidos específicamente a la estimulación de la atención, el control de la impulsividad, el entrenamiento de la memoria visual y de trabajo, de la planificación y gestión del tiempo y de las habilidades sociales. Entre ellos se encuentra el programa '*Saving Loumba*' que ayuda a niños y adolescentes a aprender estrategias para concentrarse y ser menos impulsivos (Baek et al., 2014). El programa diseñado por Lee et al. (2015) que, en principio se desarrolló para el tratamiento de trastornos neurodegenerativos, posteriormente, se aplicó a niños con TDAH, y se observaron mejoras con un mantenimiento de tres meses después de su intervención. '*Play Attention*' es un juego que también utiliza *neurofeedback* como herramienta de entrenamiento (Play Attention, 2011), y se apoya en la tecnología denominada '*Brain Computer Interface*', utilizada en diversos SG para el tratamiento de la atención en el TDAH. Esta tecnología consiste en la colocación de pequeños electrodos sobre el cuero cabelludo de los participantes, mientras desarrollan alguna actividad como, por ejemplo, levantar una pelota con el control del pensamiento. Pacientes con diagnóstico de TDAH sometidos a estimulación cerebral mostraron mejoría en sus capacidades de atención, e incluso se detectó que estas mejoras se extendieron fuera del periodo de juego (Leach, 2013).

No obstante el creciente número de aplicaciones y desarrollos de los SG para la intervención del TDAH ha permitido superar algunos déficits cognitivos característicos, aún falta evidencia científica respecto a su efectividad. Dado lo anterior, el presente estudio busca indagar sobre el efecto que producen los SG en el tratamiento de la atención en niños con TDAH; para lo cual se diseña un programa en este formato que, además, introduce las autoinstrucciones de Meichenbaum y Goodman (1971), como tratamiento de la impulsividad. Dichas autoinstrucciones trabajan con los pensamientos, ideas o pasos que la persona verbaliza (o piensa) para llegar a una meta o concluir una tarea. Esta técnica hasta la fecha no ha sido utilizada en tratamientos en versión virtual.

El objetivo general del presente estudio fue desarrollar y poner a prueba un programa de tratamiento en formato *Serious Games* para mejorar la atención en niños con TDAH. Y como objetivos específicos se definieron: verificar si los participantes del grupo experimental (a quienes se les aplicó el programa en formato SG) obtendrán mejores puntuaciones de atención selectiva y atención sostenida, en comparación con el grupo control (a quienes se les aplicó el programa en formato lápiz y papel); y si el grupo experimental mostrará mayor disminución de la impulsividad, en comparación con el grupo control.

Método

Este estudio es de tipo experimental y pretende poner a prueba un programa desarrollado en formato SG para niños con diagnóstico de TDAH.

En primer lugar, se elaboró un programa en formato SG, diseñado para mejorar la atención e impulsividad de niños con diagnóstico de TDAH, compuesto por 16 sesiones de entre 30-45 minutos de duración; el cual se puso a prueba mediante un análisis de varianza (ANOVA) de dos factores en tres momentos de medidas repetidas. A la mitad de los participantes se le aplicó el programa en formato SG (grupo experimental) y a la otra mitad en formato lápiz y papel (grupo control). Para evaluar la mejoría en la atención de los participantes se evaluaron variables atencionales mediante el test de Percepción de diferencias- Revisado (CARAS-R, adaptado al español por Thurston & Yela, 1997) y el *Children Sustained Attention Task Revised* (CSAT-R, adaptado al español por Servera & Llabrés, 2004), y para evaluar la impulsividad se aplicó el test Emparejamiento de Figuras Conocidas-20 (MFFT-20, adaptado al español por Buena-Casal et al, 2001); los cuales se aplicaron al inicio, en la novena sesión y al finalizar el tratamiento.

Se consideró como variable dependiente o de resultado, la mejoría en la atención evaluada mediante el CSAT-R y el test de CARAS-R, y la mejoría de la impulsividad evaluada mediante el test MFFT-20, y como variable independiente la condición de tratamiento.

Participantes

Participaron 30 niños diagnosticados con TDAH, 33% niñas ($n = 10$) y 67% niños ($n = 20$), de una edad media de 9,4 años ($DS = 0,7$; rango de 8 a 10 años). Los criterios de inclusión de los participantes fueron: a) estar diagnosticados con TDAH, b) edad entre los 8 y los 10 años, y c) $CI \geq 85$ en la prueba WISC-R; y los de exclusión: a) estar en tratamiento farmacológico, y b) presentar un trastorno de conducta. Para la confirmación del diagnóstico de TDAH se realizó una evaluación psicológica a través de los test WISC-R, BASC-III, la Escala de evaluación a padres y profesores de Connors y el test Child Behavior Checklist (C.B.C.L.).

Instrumentos

Aplicaciones informáticas

Para el desarrollo de los entornos virtuales se utilizaron las siguientes aplicaciones: 3d Studio[®] y Vrttools 3 Dev[®]. Para la creación del programa SG intervino un equipo conformado por dos diseñadores gráficos, un programador y una psicóloga.

Pruebas de evaluación del programa PS

Children Sustained Attention Task Revised (CSAT-R) (Servera & Llabrés, 2004). Se utilizó esta prueba para evaluar la atención, dado que las dificultades en esta función son uno de los síntomas principales de los niños con diagnóstico de TDAH. Esta prueba consiste en la presentación de manera aleatoria de números de uno en uno y el participante tiene que apretar la barra espaciadora del teclado cada vez que aparece un 3 después de un 6. Los diferentes dígitos se van sucediendo con rapidez, con un intervalo de 500 milisegundos, por lo que el niño debe estar atento para responder con éxito dicha secuencia. Se aplica de forma individual e informatizada a niños de edades comprendidas entre los 6 y los 11 años. La duración aproximada para completar la prueba es de 7 minutos (Servera & Llabrés, 2004). El CSAT-R ha demostrado buenos índices psicométricos y se propone su uso en estudios clínicos o aplicados adicionales. La confiabilidad test-retest en una muestra de 6 a 11 años osciló entre .59 y .88. (Servera & Llabres, 2004).

Test de Percepción de Diferencias- Revisado (CARAS-R). Elaborado por Thurstone y Thurstone (1941) y adaptado al español por Thurstone y Yela (1997). Es una prueba utilizada para evaluar focalización atencional tanto en niños como en adultos; consiste en pruebas de discriminación perceptual elaboradas para que el sujeto detecte semejanzas o diferencias mediante la selección del estímulo correcto obviando una serie de estímulos distractores. Consta de 60 elementos gráficos, cada uno de ellos formado por tres dibujos esquemáticos de caras con la boca, ojos, cejas y pelo representados con partes elementales. La fiabilidad del test muestra un α de Cronbach en la muestra global de .91 (Thurstone & Yela, 2009).

Test de Emparejamiento de Figuras Conocidas-20 (Matching Familiar Figures Test-20, MFFT-20; por sus siglas en inglés) (Buela-Casal et al, 2001). Consiste en una tarea perceptiva, usada habitualmente como instrumento de medida para evaluar el estilo cognitivo Impulsividad-Reflexividad. Este instrumento está formado por dos ítems de entrenamiento y 20 ítems de evaluación; cada uno conformado por un dibujo modelo y seis dibujos similares como opciones de respuesta, en las que solo una de ellas es idéntica al modelo. La tarea consiste en observar el dibujo muestra y los seis dibujos que son similares a este y, de estos, elegir el que es idéntico al dibujo muestra. Para cada uno de los ítems se obtiene la latencia (rapidez/ lentitud) y el número de errores (imprecisión/exactitud) y a partir de estos se establecen las puntuaciones que evalúan el continuo de impulsividad-ineficiencia. La aplicación se lleva a cabo de forma individual en formato de papel, con una duración aproximada entre 15 y 20 min (Buela-Casal et al., 2001; Ancillotti, 1985). Se ha reportado una consistencia interna para errores entre 0.68 a 0.82 y para latencias entre 0.92 a 0.98 (Riaño-Hernández et al., 2016).

Programa SG

A continuación, se describen las principales características y componentes del programa SG diseñado para el presente estudio.

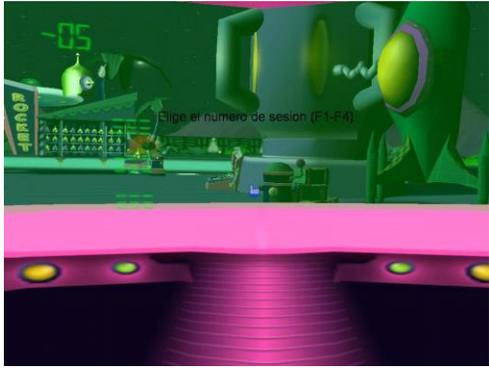
El Programa SG está conformado por una serie de ejercicios y actividades que se desarrollan en un entorno virtual. Las actividades realizadas para mejorar la atención fueron seleccionadas a partir de tres programas de tratamiento del TDAH: *Refuerzo de la memoria y la atención II* (García-Vidal & González-Manjon, 2005), *PIAAR* (Gargallo, 1997) e *Intervención cognitivo-conductual para niños con déficit de atención con hiperactividad, Progresint* (Orjales, 1999).

Durante las sesiones del programa SG se utilizan las autoinstrucciones adaptadas por Orjales y Polaino (2006), inspiradas en el diseño de Meichenbaum y Goodman (1971). Según Orjales (2005) las autoinstrucciones cumplen cinco objetivos:

1. Definir del problema. ¿Qué es lo que tengo que hacer?
2. Estructurar la aproximación del problema. ¿Cómo lo voy a hacer?
3. Centrar la atención adecuadamente. Tengo que estar muy atento y ver todas las respuestas posibles
4. Elegir la respuesta correcta. ¡Ya está, creo que la solución es esta!
5. Comprobar si la respuesta es correcta, auto reforzarse si es correcta o rectificar los errores para evitar juicios negativos que pueden interferir en una ejecución adecuada

A continuación, se presentan las actividades que conforman el Programa PS, las cuales están distribuidas en cuatro niveles de dificultad, siendo el Nivel I el más fácil y el Nivel IV el más difícil (Ver [Tabla 1](#)). Cada nivel se compone de cuatro sesiones.

Tabla 1. Componentes y actividades del Programa PS.

Escenarios de los diferentes niveles de dificultad	
Nivel I Zona Mansión	
Nivel II Zona Barco Pirata.	
Nivel III Zona Egipto.	
Nivel IV Zona Espacio.	

Actividades

Entrenamiento en auto instrucciones

El objetivo de esta actividad es que el niño conozca y se familiarice con el funcionamiento de las autoinstrucciones



Ejercicio del laberinto

Este ejercicio consiste en encontrar el camino correcto para llegar al objetivo señalado a través de un laberinto. El objetivo de esta actividad es practicar la orientación y la memoria visoespacial



Ejercicio de diferencias

Este ejercicio consiste en buscar las diferencias entre dos dibujos, y el grado de dificultad aumenta en el progreso de cada nivel. El objetivo de esta actividad es practicar la discriminación de formas y de posición, la memoria visual y la comparación selectiva.



Área de relajación

Se aplicaron cuatro tipos de relajación por cada nivel, de modo que el aprendizaje fue progresivo: primer nivel, estrategias de respiración; segundo nivel, relajación progresiva de Jacobson; tercer nivel, relajación autógena de Schultz; y, por último, relajación guiada por imaginación. El objetivo de esta actividad es dar a conocer las técnicas de relajación y crear un hábito en el uso de estas.



Figuras ocultas

Este ejercicio consiste en contar el número de figuras de cada tipo (triángulos, círculos, cuadrados). La dificultad radica en que las figuras están intercaladas de forma que sólo se ve una parte de la figura, dificultando la visión, el perfil o la forma completa. A medida que aumenta el nivel de dificultad hay más figuras y es menor la visibilidad total de su perfil. El objetivo de esta actividad es practicar la discriminación de formas, medidas, posición, y completar información.



Selección de estímulos

Estos ejercicios consisten en discriminar y seleccionar objetos buscando sus iguales y diferenciándolos de los demás en color y/o forma. El objetivo de esta actividad es entrenar la memoria visual y la comparación selectiva.



Ejercicio de lectura

Esta actividad consiste en leer un texto dividido en tres columnas, de forma que se dificulta la lectura. A medida que aumenta el nivel de dificultad, el texto es más complejo. El objetivo de esta actividad radica en aumentar el campo visual en la lectura y mejorar la actividad lectora.



Ejercicio Mikado

Este ejercicio consiste en seleccionar los elementos en orden, de forma que cada vez que se levanta uno, los otros no se mueven. El objetivo es potenciar la discriminación de formas y posición, la memoria visual, la comparación y la atención selectivas.



Ejercicio de instrucciones escritas

En este ejercicio se presenta un enunciado con diferentes consignas que el niño debe memorizar y ejecutar hasta conseguir el objetivo final. El objetivo de esta actividad es potenciar la observación analítica sistemática.



Puzle

Este ejercicio consiste en seleccionar, ordenar y juntar diferentes piezas para llegar a construir una imagen total. Con ello se entrena la memoria visual y la comparación selectiva.



Procedimiento

En primera instancia se presentaron los objetivos del estudio y se invitó a participar a diversos centros educativos. Los responsables de cada una de las cuatro instituciones que confirmaron su participación convocaron una reunión colectiva con los padres de los estudiantes, en la que expusieron las características del proyecto y lo que implicaba la participación en el mismo. Los padres interesados en que sus hijos participasen firmaron un documento de consentimiento informado. Los responsables de cada centro seleccionaron a los alumnos que cumplían los criterios de inclusión. Y a los alumnos seleccionados se les informó del proyecto, excepto el objetivo final para no interferir en los resultados, y se les notificó de la voluntariedad de su participación en el mismo.

Antes de iniciar las sesiones del tratamiento, se realizó una evaluación psicológica para confirmar el diagnóstico de TDAH de los participantes, realizado previamente por psicólogos y/o psiquiatras. Los niños fueron asignados alternativamente a los grupos experimental y control a medida que iban aceptando participar en el estudio, con la finalidad de igualar ambos grupos en tamaño. Ninguna de las características mencionadas (sexo, edad, CI) ni las conductas propias del TDAH (atención, hiperactividad e impulsividad) difirieron estadísticamente entre ambos grupos; es decir, se comprobó la homogeneidad de los grupos.

Las sesiones (16 en total) tuvieron lugar en una sala adaptada con ordenador, dos veces a la semana y con una duración entre 30 y 45 minutos, según las necesidades de cada participante.

Una vez finalizado el tratamiento, se entregaron informes a padres y maestros, detallando los resultados obtenidos en los tres momentos de medida.

Aplicación del tratamiento

Distribución de las sesiones del grupo experimental

Nivel I: En este nivel el terapeuta ejercía de modelo, guiaba al niño para familiarizarlo con las auto instrucciones y el funcionamiento del juego. Las auto instrucciones aparecían posterior al enunciado de cada actividad de forma que, al leer el enunciado, seguidamente, el participante iniciaba el análisis del ejercicio. El participante leía las instrucciones en voz alta a medida que respondía, el terapeuta ayudaba al niño a resolver las preguntas o a reformularlas. En la primera sesión se aplicaron las pruebas de atención (CSAT-R y test de CARAS-R) y el test de emparejamiento de figuras (MFFT-20).

Nivel II: En este nivel sólo aparecían las auto instrucciones al inicio de cada sesión, como recordatorio. El niño verbalizaba las mismas y realizaba las actividades sin la ayuda del terapeuta, a no ser que presentara dificultades.

Nivel III: En este nivel, las auto instrucciones se veían una única vez, al inicio. El participante tenía que verbalizarlas en cada actividad y resolver el ejercicio. En la primera sesión se aplicaron las pruebas de atención (test de CARAS-R y CSAT-R), seguidamente se realizaron los ejercicios.

Nivel IV: En este nivel se esperaba conseguir la internalización de las auto instrucciones (ya no se mostraban), el niño las debía enunciar internamente (voz interior) y resolvía los ejercicios. En la última sesión se aplicaron las pruebas de atención (CSAT-R y test CARAS-R) y el test de emparejamiento de figuras (MFFT-20).

Distribución de las sesiones en el grupo control

Las actividades realizadas en formato lápiz y papel en el grupo control fueron las mismas que se aplicaron en el grupo experimental con el programa en formato SG. La utilización de las auto instrucciones se efectuó en el mismo orden, pero a través de cartulinas. La relajación se realizó mediante la reproducción de una grabación del terapeuta.

En la primera, novena y última sesiones se aplicaron las pruebas de atención CSAT-R y test de CARAS-R. En la primera y última sesión se aplicó el MFFT-20.

Análisis de datos

Se aplicaron análisis de varianza (ANOVA) de dos factores con medidas repetidas en un factor para analizar los resultados obtenidos en las diferentes pruebas aplicadas (CSAT-R, test de CARAS-R y MFFT-20). El factor intersujetos viene determinado por el tipo tratamiento aplicado a cada grupo (experimental vs control). El factor intragrupo tiene tres niveles, que se corresponden con las medidas de las variables dependientes en tres momentos: antes del tratamiento, durante el tratamiento (novena sesión) y al final del tratamiento (decimosexta); el MFFT-20 se aplicó antes del tratamiento y al final del mismo. Para la aplicación del ANOVA se comprobaron los supuestos de homogeneidad de varianzas y esfericidad. En ninguno de los análisis pudo rechazarse la hipótesis de nulidad respecto a las diferencias de varianzas, aplicando la prueba de Levene, pero sí se rechazó la hipótesis de esfericidad en algunas comparaciones. En aquellos casos en que no se podía asumir el supuesto de esfericidad según el estadístico W de Mauchly, se corrigieron los grados de libertad mediante el ajuste de *Greenhouse-Geisser*. La significación general adoptada fue $p < 0,05$. Para efectuar las comparaciones múltiples se utilizaron los contrastes post-hoc y para controlar la probabilidad de cometer errores tipo I, se aplicó la corrección de Bonferroni.

Resultados

Las características de la muestra y la comparación entre ambos grupos según género, edad y puntuación en el WISC-R se presentan en la siguiente tabla (ver [Tabla 2](#)).

Tabla 2. Promedios totales y comparaciones por grupos de tratamiento.

Variables	Muestra total	Serious Games	Lápiz y papel	p ^a
Género				1,000
Niño (%)	15	10	10	
Niña (%)	15	5	5	
Edad (años)	9,4	9,4	9,4	1,000
WISC-R				
Verbal	104,6 (13,2)	100,7 (11,4)	107,5 (14,7)	0,247
Manipulativo	110,1 (11,5)	106,5 (9,6)	112,6 (12,8)	0,209
CI total	109,2 (10,4)	107,5 (10,1)	113,0 (9,5)	0,291

Nota: p^a Obtenido a partir del contraste t. Excepto en el caso del sexo en que se ha utilizado el contraste χ². El nivel de significación establecido ha sido de 0,05.

CSAT-R, atención sostenida

Se utilizó el índice de puntuaciones totales de atención sostenida del CSAT-R dado que es el que mejor recoge la capacidad atencional. Este índice combina la información de los aciertos, omisiones y comisiones realizadas por los sujetos, y alude a la capacidad de atención sostenida.

Las comparaciones intragrupo en los tres momentos de la evaluación ponen de manifiesto la existencia de diferencias estadísticamente significativas ($F(1,28) = 121,289, p < 0,001, \eta^2 = 0,812$), es decir, los participantes de ambos grupos presentaron mejoría en la atención sostenida tras el tratamiento. Y las comparaciones múltiples a posteriori revelaron la existencia de diferencias significativas entre el pretratamiento y la novena sesión (Diferencias de medias = -11,667, $p < 0,001$), entre la novena sesión y el postratamiento (Diferencias de medias = -9,667, $p < 0,001$) y entre el pre y el postratamiento (Diferencias entre medias = -21,333, $p < 0,001$); ésta última diferencia fue la más acentuada.

Test de CARAS-R, atención selectiva

En la [Tabla 3](#) se exponen las puntuaciones medias y desviaciones estándar obtenidas en los tres momentos de evaluación (pretratamiento, novena sesión y postratamiento) en ambos grupos en el test de CARAS-R

Tabla 3. CARAS-R: índice de puntuaciones totales de atención selectiva.

		Serious Games		Lápiz y papel		Total	
		Media	DE	Media	DE	Media	DE
Atención selectiva	Pretratamiento	38,4	7,7	41,0	4,9	39,7	1,1
	Novena sesión	53,8	7,7	52,0	7,7	52,9	1,4
	Postratamiento	65,7	6,3	60,6	6,4	63,2	1,1

Nota: Puntuación media y desviación estándar obtenida antes del tratamiento, durante el tratamiento (novena sesión) y al final del tratamiento (decimosexta sesión) en el test de CARAS-R.

Los resultados del ANOVA indican que hay efecto de interacción (grupo x momento), $F(1,28) = 216,600, p = 0,020, \eta^2 = 0,179$, lo que sugiere que la evolución de esta medida a lo largo del tratamiento es diferente en cada grupo. No se hallaron diferencias significativas en las comparaciones globales entre grupos. Las comparaciones intragrupo en los tres momentos de la evaluación ponen de manifiesto la existencia de diferencias estadísticamente significativas ($F(1,28) = 233,121, p < 0,001, \eta^2 = 0,893$), es decir, se presentó mejoría en ambos grupos en la atención selectiva tras el tratamiento.

MFFT-20, impulsividad

Las comparaciones intragrupo pre-post tratamiento de la puntuación ponen de manifiesto la existencia de diferencias estadísticamente significativas ($F(1,28) = 27,093$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,492$), es decir, se presentó mejoría en la *impulsividad* tras el tratamiento en ambos grupos siendo más pronunciada en el grupo experimental que en el grupo control (ver [Tabla 4](#)).

Tabla 4. MFFT-20: índice de impulsividad.

		<i>Serious Games</i>		Lápiz v papel		TOTAL	
MFFT-20		Media	DE	Media	DE	Media	DE
Impulsividad	Pretratamiento	76.9	17.9	72.5	17.6	74.7	3.2
	Postratamiento	53.5	13.5	63.2	17.4	58.3	2.8

Nota: Puntuación media y desviación estándar obtenida en el pre y el postratamiento (decimosexta sesión) en el índice de impulsividad del MFFT-20.

Los resultados del análisis de varianza de medidas repetidas en el *índice de ineficiencia* del test MFFT-20 indican que hay efecto de interacción (grupo x momento), $F(1,28) = 4,430$, $p = 0,047$, $\eta^2 = 0,134$. No se hallaron diferencias significativas en las comparaciones globales entre grupos. Y las comparaciones intragrupo pre-post tratamiento, ponen de manifiesto la existencia de diferencias estadísticamente significativas ($F(1,28) = 23,721$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,459$), es decir, se presentó una disminución en la ineficiencia tras el tratamiento en ambos grupos, siendo más pronunciada en el grupo experimental que en el grupo control (ver [Tabla 5](#)).

Tabla 5. MFFT-20: índice de ineficiencia.

		<i>Serious Games</i>		Lápiz y papel	
MFFT-20		Media	DE	Media	DE
Ineficiencia	Pretratamiento	56,7	25,0	53,8	26,3
	Postratamiento	26,8	19,8	41,8	23,4

Nota: Puntuación media y desviación estándar obtenida en el pre y postratamiento (decimosexta sesión) en el índice del MFFT-20.

Discusión

El propósito del presente estudio consistió en desarrollar un programa de tratamiento en formato *Serious Games* para mejorar la atención de niños con TDAH, así como evaluar su eficacia mediante la comparación de los resultados obtenidos tras su administración a dos grupos (experimental y control). Se comparó la eficacia del programa en formato SG y en formato lápiz y papel en relación con: (1) mejoría en atención selectiva, evaluada mediante el test de CARAS-R, (2) mejoría en atención sostenida, evaluada mediante el CSAT-R, y (3) disminución de la impulsividad e ineficiencia, evaluadas mediante el MFFT-20.

Respecto al tratamiento del TDAH, diversas guías clínicas recomiendan intervenciones cognitivo-conductuales, que conjuntamente con la farmacoterapia, se constituye en uno de los más utilizados (Cortese & Rosello-Miranda, 2017; Grizenko et al., 2013). En el programa diseñado para el presente estudio se utilizaron técnicas cognitivo-conductuales en las que se incluyeron: las auto instrucciones de Meichenbaum y Goodman (1971) y técnicas de relajación (Cautela & Groden, 1989).

Con relación a la *atención selectiva*, los resultados de la presente investigación evidencian un incremento significativo de esta función tanto en el grupo experimental como en el grupo control, como consecuencia de la

aplicación del tratamiento. Ambos grupos mejoraron progresivamente en atención selectiva a medida que avanzaba el tratamiento, y a partir de la novena sesión la mejora del grupo experimental (formato SG) fue más pronunciada que la del grupo control. Los programas en formato SG han mostrado su eficacia para mejorar la atención selectiva en niños con TDAH (Abad-Mas, et al., 2013; Prins et al., 2011); sin embargo, diversos estudios muestran discrepancias respecto al número y duración de las sesiones necesarias para mejorar esta función; mientras algunos autores señalan mejoras a partir de la octava sesión con periodos de entrenamiento de 45 minutos (Tucha, et al., 2011), otros han advertido mejoras a partir de la octava sesión con sesiones de entrenamiento de entre 30 y 60 minutos (Kerns et al., 1999; Semrud-Clikeman et al., 1999; Tamm et al., 2010), o a partir de la décima sesión (Vernon, 2005). Gevensleben et al., (2010) indican la necesidad de sesiones de más de 30 minutos para mejorar la atención y el autocontrol. La presente investigación aporta evidencia de la eficiencia de un programa en formato SG compuesto por 16 sesiones de entre 30-45 minutos de duración; y de esta manera contrarresta los escasos estudios que comparan la eficacia de los SG con los tratamientos convencionales (Boendermaker et al., 2016; Thompson, 2017).

Similar a lo encontrado en relación con la atención selectiva, respecto a la *atención sostenida* se observa que ambos grupos mejoraron esta función evaluada mediante el CSAT-R. Estudios previos obtuvieron resultados similares aplicando realidad virtual (Serra-Pla et al., 2017).

Respecto a la *impulsividad e ineficiencia*, evaluadas mediante el MFFT-20, se observa que el grupo entrenado con el programa en formato SG mostró mayor disminución de la impulsividad y la ineficiencia que el grupo control. Los resultados de este estudio son consistentes con los obtenidos en otros y sugiere que el uso de programas en formato SG puede ser útil en el abordaje terapéutico de la impulsividad y regulación emocional (Fernández-Aranda et al., 2012). Así, los niños con diagnóstico de TDAH pueden responder de manera satisfactoria a la terapia cognitivo-conductual con la incorporación de nuevas alternativas terapéuticas motivadoras que permiten el tratamiento de los aspectos psicológicos subyacentes asociados con la impulsividad, como los problemas de autocontrol o déficits en regulación emocional, que de otra manera serían difíciles de abordar (Hébert et al., 2013).

En el TDAH la impulsividad, en combinación con déficits de autorregulación, se ha asociado tanto con el abandono como con resultados adversos del tratamiento (Nazar et al., 2016; Tourian et al., 2015). Al mismo tiempo, algunas investigaciones han demostrado que el uso de SG podría mejorar la motivación y adherencia al tratamiento (Dovis et al., 2012; Prins et al., 2011); dado algunos aspectos positivos que ofrecen como su capacidad de retener a los usuarios y la baja resistencia para su utilización, y su valoración como una experiencia divertida (Sim Et al., 2006; Wrońska et al., 2015). El aspecto lúdico de los juegos, las imágenes, el entorno atractivo y dinámico, la movilidad dentro del juego puede reclamar la atención de sujetos con diagnóstico de TDAH; así mismo, la retroalimentación inmediata que reciben continuamente fortalece su autoeficacia y sentimiento de capacidad, componentes que no suelen vivenciar. Los SG se convierten, entonces, en herramientas eficaces en el tratamiento de los niños del TDAH, tal como se corrobora en el presente estudio.

Los resultados presentados en esta investigación deben ser considerados en el contexto de las siguientes limitaciones. En primer lugar, el tamaño de la muestra es reducido, hecho que afecta la potencia de los análisis y la generalización de los resultados; por lo que éstos deben ser interpretados con cautela. En segundo lugar, las medidas explícitas sólo incluyeron la evaluación de los déficits de atención y la impulsividad, limitando las conclusiones que pueden extraerse para otros síntomas propios del TDAH. Además, es importante considerar las posibles comorbilidades entre la sintomatología estudiada y la presencia de otros síntomas o trastornos asociados al TDAH como el Trastorno Negativista Desafiante, el Trastorno Disocial y el Trastorno de Ansiedad. En tercer lugar, las medidas explícitas fueron recogidas mediante cuestionarios aplicados solo a los niños, por lo que pueden ser susceptibles a cierto tipo de sesgos, como las expectativas y la motivación, que pueden influir en los resultados. Según recomendaciones basadas en la evidencia (Soroa et al., 2014), es conveniente

recoger información mediante escalas multidimensionales que sean completadas por múltiples informantes (padres, maestros); lo que se sugiere, tener en cuenta para futuros estudios. En cuarto lugar, no se evaluó el mantenimiento en el largo plazo de los cambios registrados; perspectiva longitudinal que permite valorar la estabilidad de la eficacia del programa.

En último lugar, es importante tomar ciertas precauciones con el diseño y aplicación de estos programas en niños con diagnóstico de TDAH, y realizarlos siempre bajo supervisión, dado que es sabido que la adicción a los videojuegos es un riesgo serio en esta población (Masi et al., 2021). Además, el tiempo dedicado a jugar estos juegos también puede exacerbar los síntomas del TDAH, si no directamente, si a través de la pérdida de tiempo dedicado a tareas más desafiantes (Schmidek et al., 2018).

Pese a estas limitaciones, la presente investigación aporta el desarrollo de un programa de entrenamiento de la atención en niños con diagnóstico de TDAH, tanto en versión de lápiz y papel como en formato SG, y evidencia empírica de su eficacia. Tratamientos como el aquí desarrollado, breve y en formato grupal, pueden aplicarse en el sistema educativo, y/o en el sistema sanitario público y/o privado, con menor coste y mayor alcance que una terapia individual.

Referencias

- Abad-Mas, L., Ruiz-Andrés, R., Moreno-Madrid, F., Herrero, R., & Suay, E. (2013). Psychopedagogical intervention in attention deficit hyperactivity disorder. *Revista de Neurología*, 57(1), 193-203. <https://doi.org/10.33588/rn.57S01.2013290>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. American Psychiatry Association.
- Ancillotti, J.P. (1985). Dimension réflexive-impulsive de la personnalité et fonctionnement Dimension réflexive-impulsive de la personnalité et fonctionnement cognitif. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 5(6), 667–686.
- Baek, Y., Ko, R., & Marsh, T. (2014). *Trends and applications of serious gaming and social media*. Springer.
- Bellotti, F. & Berta, R & De Gloria, A. (2010). Designing Effective Serious Games: Opportunities and Challenges for Research. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 5(S13), 22–35. <https://doi.org/10.3991/ijet.v5s3.1500>
- Boendermaker, W., Sánchez, S., Boffo, M., & Wiers, R. (2016). Attentional bias modification with serious game elements: evaluating the shots game. *JMIR Serious Games*, 4(2), e20. <https://doi.org/10.2196/games.6464>
- Buela, G., Carretero., & Santos, D.L.M. (2001). Análisis de constructo reflexividad-impulsividad: del Matching Familiar Figures Test (MFFT), al MFFT20. *Análisis y Modificación de Conducta*, 27(111), 29-70.
- Cautela, J., & Groden, J. (1989). *Técnicas de relajación. Manual práctico para adultos, niños y educación especial*. Barcelona: Martínez Roca.
- Copeland, A., & Wisniewski, N. (1981). Learning disability and hyperactivity: deficits in selective attention. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88-101. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(81\)90095-3](https://doi.org/10.1016/0022-0965(81)90095-3)
- Cortese, S., Ferrin, M., Brandeis, D., Buitelaar, J., Daley, D., Dittmann, R. W., Holtmann, M., Santosh, P., Stevenson, J., Stringaris, A., Zuddas, A., Sonuga-Barke, E. J., & European ADHD Guidelines Group (EAGG). (2015). Cognitive training for attention-deficit/hyperactivity disorder: meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 54(3), 164–174. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2014.12.010>
- Dankbaar, M. W., Richters, O., Kalkman, C., Prins, G., Cate, O., & van Merriënboer, J. S. (2017). Comparative effectiveness of a serious game and an e-module to support patient safety knowledge and awareness. *BMC Medical Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0836-5>.
- Dovis, S., Van der Oord, S., Wiers, R. W., & Prins, P. J. (2012). Can motivation normalize working memory and task persistence in children with attention-deficit/hyperactivity disorder? The effects of money and computer-gaming. *Journal of abnormal child psychology*, 40(5), 669–681. <https://doi.org/10.1007/s10802-011-9601-8>
- Fernández-Aranda, F., Jiménez-Murcia, S., Santamaría, J., Gunnard, K., Soto, A., Kalapanidas, E., Bults, R. G., Davarakis, C., Ganchev, T., Granero, R., Konstantas, D., Kostoulas, T. P., Lam, T., Lucas, M., Masuet-Aumatell, C., Moussa, M. H.,

- Nielsen, J., & Penelo, E. (2012). Video games as a complementary therapy tool in mental disorders: PlayMancer, a European multicentre study. *Journal of mental health*, 21(4), 364–374. <https://doi.org/10.3109/09638237.2012.664302>
- Gargallo, B. (1997). *Programa de intervención educativa para aumentar la atención y la reflexividad*. Madrid: TEA Ediciones.
- Gevensleben, H., Holl, B., Albrecht, B., Vogel, C., Schlamp, D., Kratz, O., Studer, P., Rothenberger, A., Moll, G. H., & Heinrich, H. (2009). Is neurofeedback an efficacious treatment for ADHD? A randomised controlled clinical trial. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 50(7), 780–789. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.02033.x>
- Giunti, G., Baum, A., Giunta, D., Plazzotta, F., Benítez, S., Gómez, A., Luna, D., & Bernaldo de Quiros, F. G. (2015). Serious Games: A Concise Overview on What They Are and Their Potential Applications to Healthcare. *Studies in health technology and informatics*, 216, 386–390.
- González, D. & Garcia, J. (2005). *Programa de Refuerzo de la Memoria y la Atención II*. Editorial Eos.
- Hébert, J. P., Polotskaia, A., Joobert, R. & Grizenko, N. (2013). Adherence to psychostimulant medication in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: the role of attitudes. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry. Journal de l'Académie Canadienne de Psychiatrie de L'enfant et de L'adolescent*, 22(4), 317-323. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24223052>
- Kerns, K., Eso, K., & Thomson, J. (1999). Investigation of a direct intervention for improving attention in young children with ADHD. *Developmental Neuropsychology*, 16, 273-295. https://doi.org/10.1207/S15326942DN1602_9
- Kofler, M. J., Harmon, S. L., Aduen, P. A., Day, T. N., Austin, K. E., Spiegel, J. A., Irwin, L. & Sarver, D. (2018). Neurocognitive and behavioral predictors of social problems in ADHD: a Bayesian framework. *Neuropsychology* 32, 344–355. <https://doi.org/10.1037/neu0000416>
- Krcá, M. (2016). *Making better serious games for children with ADHD: Guidelines for designing motivational video game training*. (thesis degree ingreso Internacional de Psicología y Educación. Santiago de Compostela, Septiembre.
- Orjales, I. (2005). *Programa de entrenamiento para descifrar instrucciones escritas*. Madrid: CEPE.
- Orjales, I. (2007). El tratamiento cognitivo en niños con of Master) <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:his:diva-12448>
- Leach, A. (11 de 10 de 2013). *Motherboard*. Finnish Doctors Are Prescribing Video Games for ADHD. Vice Media Group. <https://www.vice.com/en/article/qkkgqm/finnish-doctors-are-prescribing-video-games-for-adhd>
- Lee, X., Koukouna, E., Lim, C., Guan, C., Lee, T., & Fung, D. (2015). Can we play with ADHD? An alternative game-based treatment for inattentive symptoms in attention-deficit/hyperactivity disorder. En O. Sourina, D. Wortley, & S. Kim, *Subconscious learning via games and social media* (págs. 69-86). Springer.
- Luo, Y., Weibman, D., Halperin, J. & Li, X. (2019). A Review of Heterogeneity in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *Frontiers in Human Neuroscience*. 13. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00042>
- Masi, L., Abadie, P., Herba, C., Emond, M., Gingras, M. P., & Amor, L. B. (2021). Video Games in ADHD and Non-ADHD Children: Modalities of Use and Association With ADHD Symptoms. *Frontiers in pediatrics*, 9, 632272. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.632272>
- Meichenbaum, D., & Goodman, J. (1971). Training impulsive children to talk to themselves: a mean developing self-control. *Journal of Abnormal Psychology*, 77, 115-126. <https://doi.org/10.1037/h0030773>
- Nazar, B., Bernardes, C., Peachey, G., Sergeant, J., Mattos, P., & Treasure, J. (2016). The risk of eating disorders comorbid with attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of eating Disorders*, 49(12), 1045-1057. <https://doi.org/10.1002/eat.22643>
- Orjales, I., & Polaino, A. (2006). *Programas de intervención cognitivo conductual para niños con déficit de atención con hiperactividad*. 6ª Edición. CEPE-Madrid.
- Orjales, I. (1991). *Eficacia diferencial en técnicas de intervención en el síndrome*.
- Orjales, I. (1999). Las autoinstrucciones de Meichenbaum: una modificación para el tratamiento de niños con déficit de atención con hiperactividad. Comunicación presentada en el III Co trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH): revisión y nuevas aportaciones. *Anuario de Psicología Clínica y de la Salud*, 3, 19-30. <https://idus.us.es/handle/11441/132550>

- Parellada, M., Ponce, G., Sipos, L., & Moreno, D. (2009). *Trastorno por déficit de atención e hiperactividad de la infancia a la edad adulta, de la infancia a la edad adulta*. Madrid: Alianza Editorial.
- Play Attention. (2011). Sheer Genius: <http://www.playattention.com/educators/educational-funding/>.
- Polanczyk, G. V., Salum, G. A., Sugaya, L. S., Caye, A. & Rohde, L. A. (2015). Annual research review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines* 56, 345–365. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12381>.
- Prins, P. J., DAVIS, S., Ponsioen, A., ten Brink, E., & van der Oord, S. (2011). Does computerized working memory training with game elements enhance motivation and training efficacy in children with ADHD?. *Cyberpsychology, behavior and social networking*, 14(3), 115–122. <https://doi.org/10.1089/cyber.2009.0206>
- Riaño-Hernández, D., Guillén-Riquelme, A., Cabrera-Cuevas, M. J., García Cruz, C. V., & Buela-Casal, G. (2016). Fiabilidad de la versión informatizada del Test de Figuras Conocidas 20 (MFF-20). *Revista Latinoamericana de Psicología*, 48(3), 167-174. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2016.06.001>
- Schmidek, H., Gomes, J., Santos, P., Carvalho, A., Pedrão, L., & Corradi-Webster, C. (2018). Dependência de internet e transtorno de déficit de atenção com hiperatividade (TDAH): revisão integrativa. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*. 67, 126-34. <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000195>
- Semrud-Clikeman, M., Harrington, K., & Clinton, A. (1998). Attention functioning in two groups of ADHD children without attention training interventions. *En Mateer, & C.A., Improving attention and managing attentional problems*.
- Serra-Pla, J. F., Pozuelo, M., Richarte, V., Corrales, M., Ibanez, P., Bellina, M., Vidal, R., Calvo, E., Casas, M., & Ramos-Quiroga, J. A. (2017). Tratamiento del trastorno por déficit de atención/hiperactividad en la edad adulta a través de la realidad virtual mediante un programa de mindfulness. *Revista de neurología*, 64(s01), S117–S122. <https://doi.org/10.33588/rn.64S01.2017022>.
- Servera, M., & Llabrés, J. (2004). *CSAT-R. Tarea de Atención Sostenida en la Infancia*. Madrid: TEA Ediciones.
- Shroyer, C., & Zentall, S. S. (1986). Effects of rate, nonrelevant information, and repetition on the listening comprehension of hyperactive children. *The Journal of Special Education*, 20(2), 231–239. <https://doi.org/10.1177/002246698602000209>
- Sim G., MacFarlane S.J., Read, J.C. (2006). All work and no play: measuring fun, usability, and learning in software for children. *Comput Edu* 46(3), 235–248. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.021>
- Soroa, M., Balluerka, N., & Gorostiaga, A. (2014). Measuring teachers's knowledge of attention deficit hyperactivity disorder: the MAE-TDAH questionnaire. *Spanish Journal of Psychology*. <https://doi.org/10.1017/sjp.2014.75>
- Tamm, L., Hughes, C., Ames, L., Pickering, J., Silver, C.H., Stavinoha, P., Castillo, C., Rintelmann, J., Moore, J., Foxwell, A. & Bolanos, S.G. (2010). Attention training for school-aged children with ADHD: results of an open trial. *Journal of Attention Disorders*, 14(1), 86-94. <https://doi.org/10.1177/1087054709347446>.
- Tehrani-Doost, M., Noorazar, G., Shahrivar, Z., Banaraki, A., Beigi, P., & Noorian, N. (2017). Is emotion recognition related to core symptoms of childhood adhd? *Journal of the Canadian Academy of child and Adolescent Psychiatry*, 21(6), 31-38. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28331501/>.
- Thompson, T., Lloyd, A., Joseph, A., & Weiss, M. (2017). The Weiss Functional Impairment Rating Scale-Parent Form for assessing ADHD: evaluating diagnostic accuracy and determining optimal thresholds using ROC analysis. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, 26(7), 1879–1885. <https://doi.org/10.1007/s11136-017-1514-8>
- Thurstone, L. & Yela, M. (1997). *Caras-Percepción de diferencias Revisado* (8a. ed.). Madrid: TEA.
- Thurstone, L.L. & Thurstone, T.G. (1941). *Factorial studies of intelligence. Psychometric Monografie, 2*. Chicago: University of Chicago Press.
- Tourian, L., LeBoeuf, A., Breton, J. J., Cohen, D., Gignac, M., Labelle, R., Guile, J. M., & Renaud, J. (2015). Treatment Options for the Cardinal Symptoms of Disruptive Mood Dysregulation Disorder. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry = Journal de l'Academie canadienne de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent*, 24(1), 41–54.
- Tucha, O., Tucha, L., Kaumann, K. S., & Lange, K. (2011). Training attention functions in children with attention deficit hyperactive disorder ADHD.

- Attention Deficit Hyperactive Disorder*, 3, 271-283. <https://doi.org/10.1007/s12402-011-0059-x>
- Valverde, J. (2015). Avances en Serious Games en Educación. *I Seminario Internacional de Avances en Investigación sobre Videjuegos en Educación*. Cáceres. Recuperado el 27 de 06 de 2015, de <http://es.slideshare.net/fird/presentacion-del-dr-jess-valverde-avances-en-serious-games>
- Vernon, D. (2005). Can neurofeedback training enhance performance? An evaluation of the evidence with implications for future research. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30(4), 347-364. <http://doi.org/10.1007/s10484-005-8421-4>
- Wattanasoontorn, V., Boada, I., García, R., & Sbert, M. (2013). Serious games for health. *Entertainment Computing*, 4, 231-274. <http://doi.org/10.1016/j.entcom.2013.09.002>
- Wrońska, N., Garcia-Zapirain, B., & Mendez-Zorrilla, A. (2015). An iPad-Based Tool for Improving the Skills of Children with Attention Deficit Disorder. *International journal of environmental research and public health*, 12(6), 6261–6280. <https://doi.org/10.3390/ijerph120606261>
- Ygual, A., Miranda, A., & Cervera, J. (2000). Dificultades en la dimensión de forma y contenido del lenguaje en los niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista de Neurología Clínica*, 1, 193-202.
- Yoo, J., Sharma, V., Kim, J., McMakin, D., Hong, S., Zalesky, A., Kim, B., & Ryan, N. (2019). Prediction of sleep side effects following methylphenidate treatment in ADHD youth. *NeuroImage: Clinical*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.102030>