

Rehabilitación neuropsicológica en niños con TDAH. ¿Qué dice la evidencia sobre el entrenamiento neurocognitivo?

Fernández-Daza, Martha

Rehabilitación neuropsicológica en niños con TDAH. ¿Qué dice la evidencia sobre el entrenamiento neurocognitivo?

Revista Científica Guillermo de Ockham, vol. 17, núm. 1, 2019

Universidad de San Buenaventura, Colombia

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105367030007>

DOI: <https://doi.org/10.21500/22563202.3958>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

Artículos originales

Rehabilitación neuropsicológica en niños con TDAH. ¿Qué dice la evidencia sobre el entrenamiento neurocognitivo?

Neuropsychological Rehabilitation in Children with ADHD.
What the Evidence Says about Neurocognitive Training

Martha Fernández-Daza
Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia

Revista Científica Guillermo de Ockham,
vol. 17, núm. 1, 2019

Universidad de San Buenaventura,
Colombia

Recepción: 05 Febrero 2019
Aprobación: 14 Mayo 2019

DOI: <https://doi.org/10.21500/22563202.3958>

Redalyc: [https://www.redalyc.org/
articulo.oa?id=105367030007](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105367030007)

Resumen: Los programas de entrenamiento cerebral para niños son cada vez más populares. El objetivo general del estudio fue hacer una revisión sistemática sobre el entrenamiento cognitivo en niños con TDAH, para lo cual se llevó a cabo una búsqueda en PubMed, Web of Science, Ebsco, Elsevier, ERIC, Scielo, Redalyc, Psycinfo, Medline, DOAJ, Latindex y Dialnet y en buscadores como Google Académico. Los documentos debían estar publicados entre 2013 y el 2018. Por cada programa de entrenamiento neurocognitivo se acordó un tope de 50 estudios y la población objeto de estudio fueron niños y adolescentes con TDAH. La mayoría de los estudios sobre entrenamiento neurocognitivo informan que el *Cogmed*, *Lumosity*, *Learning Rx*, *CogniFit*, *TDAH Kids Trainer*, *BrainHQ*, *Captain's Log Mind Power Builder*, *Engage*, *ETAM*, *Jungle Memory*, *MeMotiva Junior* y *TEAMS* son de gran utilidad. De ellos los cinco primeros son los más empleados y seis se dirigen al entrenamiento neurocognitivo de niños con TDAH. Hace falta evidencia científica que respalte la utilidad de los programas de entrenamiento neurocognitivo en niños con TDAH.

Palabras clave: entrenamiento neurocognitivo, TDAH, niños.

Abstract: Brain training programs for children are increasingly popular. The main objective of the study was to conduct a systematic review of cognitive training in children with ADHD. A search was conducted in PubMed, Web of Science, EBSCO, ELSEVIER, ERIC, SciELO, Redalyc, PsycINFO, MEDLINE, DOAJ, Latindex and Dialnet, as well as in search engines such as Google Scholar. The documents had to be published between 2013 and 2018. A maximum of 50 studies was agreed upon for each neurocognitive training program and the population under study consisted of children and adolescents with ADHD. Most studies on neurocognitive training report that Cogmed, Lumosity, Learning Rx, CogniFit, TDAH Kids Trainer, BrainHQ, Captain's Log Mind Power Builder, Engage, ETAM, Jungle Memory, MeMotiva Junior and TEAMS are very useful. The first five programs are the most used, while six of the aforementioned programs are aimed at the neurocognitive training of children with ADHD. Scientific evidence is needed to support the usefulness of neurocognitive training programs in children with ADHD.

Keywords: neurocognitive training, ADHD, children.

Introducción

El trastorno por déficit de atención/hiperactividad (TDAH) es uno de los trastornos del neurodesarrollo con mayor prevalencia en la población infantil, quizás por ello sea uno de los más investigados en cuanto a

sus indicadores neurobiológicos y cognoscitivos. Se ha planteado que el TDAH es más frecuente en niños que en niñas en una relación dos a uno y es un síndrome crónico cuyas repercusiones negativas pueden llegar hasta la adultez (Yáñez y Prieto, 2016).

Los síntomas principales del TDAH son inatención, hiperactividad e impulsividad, los cuales persisten durante al menos seis meses y tienen repercusiones en las actividades sociales, familiares y académicas del infante. De allí la importancia de su evaluación e intervención en etapas tempranas del desarrollo para un mejor pro-nóstico.

Estudios recientes afirman que el TDAH ha sido uno de los trastornos más estudiados desde el punto de vista neuropsicológico y los déficits hallados varían en función de la predominancia de sus síntomas. Los niños con TDAH, especialmente del subtipo hiperactivo-impulsivo pero también del combinado, presentan alteraciones en diferentes componentes de las funciones ejecutivas (FE), relacionados con tres áreas del lóbulo frontal: orbito-frontal, dorsolateral y cíngulo (Yáñez y Prieto, 2016).

Por su parte, la rehabilitación neuropsicológica comprende la intervención de déficits cognitivos mediante la aplicación de procedimientos y técnicas neuropsico-lógicas, así como el empleo de ayudas externas con la finalidad de incrementar el procesamiento de información y la adaptación funcional de personas con daño neurológico (Carvajal-Castrillón & Restrepo, 2013). En tal sentido, Portellano y García (2014) refieren que son todas aquellas actuaciones y prácticas cuya finalidad es restituir las funciones cognitivas que afectan las funciones ejecutivas. De allí la importancia de la rehabilitación neuropsicológica para retomar de manera independiente y productiva las actividades habituales en los diferentes contextos: familiar, laboral, social y académico.

Los componentes neuropsicológicos con déficits en el funcionamiento ejecutivo más reportados en la literatura sobre rehabilitación neuropsicológica en niños con TDAH son la atención, la inhibición y la memoria de trabajo. También se mencionan alteraciones en la velocidad de procesamiento, en el procesamiento del tiempo, en la motivación, la organización motora, la percepción temporal y en la aversión a la demora (Yáñez & Prieto, 2016). Así mismo, planeación, flexibilidad cognitiva, lenguaje y orientación visoespacial (Pérez, Molina & Gómez, 2016); organización, seguimiento de secuencias y logro de objetivos (Solis & Quijano, 2014).

Los programas de entrenamiento cerebral son cada vez más populares entre niños y adolescentes. A pesar del *marketing* dirigido a su uso en la población general, estos pueden proporcionar más beneficios para poblaciones con problemas neurológicos específicos (Rossignoli, Pérez-Hernández & González-Marqués, 2018).

Entre las ventajas que se informan sobre las plataformas de entrenamiento cognitivo computarizado comparadas con los recursos tradicionales, se mencionan: la adaptación de los estímulos, la

retroalimentación in- mediata, el entrenamiento de acuerdo con el rendimiento y la mayor accesibilidad (Rute-Pérez, 2018).

Se ha informado que el empleo de las computadoras en el entrenamiento cognitivo se ha incrementado en los últimos años, lo que presume es beneficioso en la utilidad de las técnicas de intervención neuropsicológica (Yepes, Molinares, Fuentes & De los Reyes, 2016). Pero también hay programas que emplean el juego y el ejercicio para el entrenamiento neurocognitivo, entre los cuales se tienen el *Engage* y el *Teams*, el primero un programa de intervención temprana dirigido a niños con dificultades para el autocontrol y el segundo es entrenamiento de destrezas ejecutivas, atencionales y motoras.

Algunos programas de entrenamiento neurocognitivo son *BrainHQ*, *Captain's Log Mind Power Builder*, *Cog-med*, *CogniFit*, *Engage*, *Etam*, *Jungle Memory*, *Learning Rx*, *Lumosity*, *MeMotiva Junior*, *TDAH Kids Trainer*, *Tools of the Mind*. *Teams* (McDonnell, Agius & Zaytseva, 2017; Rossignoli, Pérez-Hernández & González- Marqués, 2018).

Sobre el *Brain HQ* se ha señalado que es una de las plataformas que ha implementado mayor rigurosidad científica en sus estudios. Por otro lado, se ha comentado que tanto el *Cognifit* como *Lumosity*, se han validado en poblaciones con diversos perfiles (general o clínica). En cuanto al *Cogmed*, aunque dirigido inicialmente a población con TDAH otras poblaciones se han beneficiado de su utilidad.

Estudios de entrenamiento cognitivo en niños con TDAH que han utilizado el *Brain HQ* plantean que intervenciones con enfoques neurocientíficos mejoran la atención y por consiguiente aumentan el éxito académico (Burns, 2014 a, b). Investigaciones recientes han sugerido que los niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad pueden beneficiarse del entrenamiento cognitivo computarizado (Farias, Cordeiro, Felden, Bara, Benko, Coutinho, D., et al. 2017; Rossignoli, Pérez- Hernández & González-Marqués, 2018).

Sobre el particular, algunos estudios afirman que los programas más importantes para el mejoramiento de los procesos cognitivos son *software* como el *TDAH Trainery* *Captain's Log Mind* y enfatizan que constituyen un recurso altamente motivante para el niño (De la Peña, 2017; Palacios, 2016).

También se han reportado los beneficios del *Cogmed* en estudios de entrenamiento neurocognitivo acompañados de exámenes de neuroimagen, específicamente en los dominios memoria de trabajo, velocidad de procesamiento y atención (Rossignoli, Pérez-Hernández & González- Marqués, 2018). Sobre el *Captain's Log*, los autores añaden que facilita la comprensión de instrucciones y el desempeño académico de niños con TDAH.

Método

Términos de búsqueda

Se hizo una búsqueda en bases de datos como: *Pub- Med, Web of Science (ISI), Ebsco, Sciedirect .Elsevier), Eric, Scielo, Redalyc, Psycinfo, Medline, DOAJ .Directory of Open Access Journals), Latinindex . Dialnet.* Ademas en buscadores como Google Académico.

Los artículos científicos debían estar publicados entre 2013 y 2018. Por cada programa de entrenamiento neurocognitivo se acordó un tope de 50 estudios y la población objeto de estudio fue niños y adolescentes con TDAH.

Para la búsqueda de información se utilizaron los siguientes descriptores: entrenamiento neurocognitivo + niños (esta búsqueda inicial permitió identificar los programas de entrenamiento cognitivo más utilizados en niños); nombre del programa de entrenamiento neurocognitivo (completo) + sigla del programa; nombre del programa (completo) + sigla del programa + TDAH; nombre del programa (completo) + sigla del programa + ADHD.

Selección de estudios

Para llevar a cabo la revisión de estudios, se buscó información relacionada con programas de entrenamiento neurocognitivo para niños y adolescentes con TDAH y se hizo una selección de los estudios que informaran sobre la utilidad de dichos programas.

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión establecidos para la legibilidad de los estudios de la presente revisión fueron los publicados entre 2013 y 2018, relacionados con entrenamiento neurocognitivo o TDAH, los cuales podían ser artículos empíricos y de revisión. Además, podían estar escritos en cualquier idioma, ser textos completos y de acceso libre. Los documentos podían ser artículos científicos, tesis o libros relacionados con la temática.

Los criterios de exclusión fueron: publicaciones de antes del 2013, comentarios, patentes, cartas al editor, documentos no relacionados con la temática o de entrenamiento cognitivo en adultos con TDAH. Del mismo modo, no se incluyeron publicaciones sobre programas de entrenamiento neurocognitivo con enfoque neuropsicológico.

Análisis de la revisión de estudios

Para el análisis de la revisión de la literatura científica, se procedió a organizar los programas con base en aspectos comunes y observación de similitudes y diferencias entre las evidencias reportadas.

Resultados

Las búsquedas en las bases de datos arrojaron 2182 resultados de los cuales 60 cumplieron los criterios de inclusión para la revisión. Se clasificaron los programas según autores, idioma, descripción, población objetivo, edades, tipo de programa (dirigido a población general o población con TDAH), tipo de intervención (grupal o individual), frecuencia de uso y duración del programa de entrenamiento neurocognitivo. Además, se categorizaron por los dominios neurocognitivos que entran en los niños con TDAH y se consideraron algunas fortalezas (figuras 1 y 2).



Figura 1
Proceso de selección de estudios

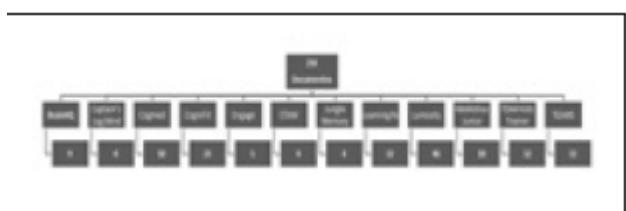


Figura 2
Resultados elegibles por programa de entrenamiento neurocognitivo

De acuerdo con la Tabla 1, los programas de entrenamiento neurocognitivo reportados en los estudios revisados son: *BrainHQ*, *Captain's Log*, *Mind Power Builder*, *Cogmed*, *CogniFit*, *Engage*, *Etam*, *Jungle Memory*, *Learning Rx*, *Lumosity*, *MeMotiva Junior*, *TDAH Kids Trainer*. *Teams*.

Tabla 1
Características de los programas de entrenamiento neurocognitivo en niños con TDAH

Nombre del programa de entrenamiento cognitivo	Autores	Idioma	Descripción	Población objetivo	Edades	Tipo de programa (general-spesifico)	Tipo de Intervención (grupal-individual)	Frecuencia	Duración
<i>Brain HQ (Point Science)</i>	Point Science	Español	Programa en línea basado en neuroplasticidad.	Niños y adultos	Variable	General	Individual	Tres veces por semana	30 min. por sesión.
<i>Captain's Log Mind (Brain Train)</i>	BrainTrain, Inc.	Español	Herramienta de entrenamiento cerebral en línea, diseñada para ayudar a mejorar los procesos cognitivos.	Niños y adultos	Variable	General	Individual	Variable	Variable
<i>Cogmed-Cognitive Medical Systems</i>	Pearson	Varios idiomas, incluido el español.	Basado en técnicas de neuroimagen que miden la actividad cerebral mediante fMRI. Cada sesión consta de una selección de varias tareas que se dirigen a los diferentes aspectos de la memoria de trabajo. La capacitación se hace en línea.	Niños y adultos	Variable	General- específico, TDAH, dificultades del aprendizaje, ictus, traumatismo craneo-encefálico.	Individual	25 sesiones. El programa estándar tiene una duración de cinco semanas, con cinco sesiones por semana.	30-40 min. por sesión diaria.
<i>CoguFit</i>	Cognifit Inc	Varios idiomas, incluido el español.	Software científicamente validado para evaluar y estimular procesos cognitivos. Ofrece un screening cognitivo del paciente de alto valor para los investigadores y profesionales de la salud. Es un soporte fiable y ayuda al diagnóstico.	Niños y adultos	Variable	General, aunque tiene valoraciones específicas para TDAH.	Individual	24 sesiones. Se pueden planificar varias sesiones semanales.	30-40 min. por sesión.
<i>ENGAGE</i>	Healey DM, Halperin JM. (2012).	Inglés	Su propósito es mejorar el desarrollo Neurocognitivo con la ayuda de los Juegos y Ejercicios.	Niños	3 a 5 años	Específico	Grupal	5 semanas	Sesiones diarias
<i>ETAM-Executive Training of Attention and Metacognition- (Entrenamiento ejecutivo de la atención y metacognición).</i>	Tamm, Nakonmezny, & Hughes, 2014.	Inglés	Creado para intervenir los déficits de funciones ejecutivas en niños con TDAH, mediante el uso, capacitación y práctica de habilidades basadas en el comportamiento, junto con formación en estrategias metacognitivas.	Niños	3 a 7 años	Específica	Grupal	Ocho semanas	Sesiones semanales de 60 minutos.
Jungle Memory		Inglés	Programa en línea basado en principios de plasticidad cerebral.	Niños y adultos		General y específico: TDAH, autismo, dislexia, discalculia.		Tres o cuatro veces a la semana durante ocho semanas.	30 min. por sesión.

Tabla 1 Cont.
Características de los programas de entrenamiento neurocognitivo en niños con TDAH

Nombre del programa de entrenamiento cognitivo	Autores	Idioma	Descripción	Población objetivo	Edades	Tipo de programa (general-específico)	Tipo de intervención (grupal-individual)	Frecuencia	Duración
<i>Learning Rx</i>	LearningRx Corporation	Inglés	Tiene varios programas para el entrenamiento cognitivo. Brinda capacitación individualizada a personas de todas las edades que buscan mejorar sus habilidades cognitivas y su aprendizaje.	Niños y adultos	Variable	General y Específico: TDAH, autismo, traumatismo craneoencefálico, dificultades del aprendizaje.	Individual	Tres o cuatro veces a la semana. La duración depende del programa. Oscila entre 12 y 32 semanas.	60-90 min. por sesión.
<i>Lumosity</i>	Lumos Labs, Inc.	Inglés, español, portugués, francés, alemán, japonés y coreano.	Basado en técnicas de neuroimagen que miden la actividad cerebral a través de fMRI. Los juegos para web y móvil están diseñados por científicos para poner a prueba habilidades cognitivas básicas. Los científicos de Lumosity, basados en la investigación neuropsicológica, trabajan con diseñadores de juegos. Tiene 52 juegos.	Niños y adultos	Variable	General	Individual	Es variable. Se reporta entre 15-30 sesiones. Las sesiones se hacen tres veces por semana.	30-40 minutos por sesión
<i>MeMotiva Junior</i>	Rehasoft S.L.	Español	Disefinada con la colaboración del Instituto de Pedagogía y Educación Especial de Suecia, adaptada al castellano y al catalán. Ejercicios visoespaciales y visoauditivos con tres grados de dificultad.	Niños	5-11 años	Específica	Individual	25 sesiones.	Entrenamiento diario.
<i>TDAH Kids Trainer</i>	TKT Brain Solutions	Español	Creado por el psiquiatra infantil experto en TDAH Kazuhiko Tajima, basado en el Método TCT (Tajima Cognitive Training) para mejorar las funciones cognitivas.	Niños	4-12	Específica	Individual	Modo libre (se selecciona la opción que se desee). Modo diario (tres actividades por día).	Inicialmente parte de 10 min. al día.
<i>Teams (Training Executive, Attention and Motor Skills)</i> (entrenamiento de destrezas ejecutivas, atencionales y motoras). (2013).	Halperin, Marks, Bédard y cols.	Inglés	<i>Teams</i> fue diseñado para lograr objetivos relacionados con habilidades neurocognitivas y motoras a través del uso de juegos y ejercicios físicos.	Niños	4-5 años	Específica	Grupal	Semanal.	Sesiones de 90 minutos cada una.

Se revisaron 60 documentos, la mayoría consistentes en artículos científicos y tesis doctorales. La literatura revisada se encontraba en inglés, francés, portugués y español.

De los estudios sobre los doce programas revisados, cinco informan que la población objeto de estudio son niños, siete están disponibles en el idioma español y en el 50 % de los casos la edad a la cual están dirigidos es variable. Es decir, pueden utilizarlo desde edades tempranas hasta la adultez. Por otro lado, dos programas de entrenamiento cognitivo se enfocan a la población general y cuatro tienen ejercicios tanto para la población general como para población específica de niños con TDAH. El resto son específicos para la rehabilitación neuropsicológica del TDAH. Además, los programas computarizados revisados prefieren el entrenamiento neurocognitivo de forma individual.

En la presente revisión, la evidencia sobre del entrenamiento neurocognitivo es amplia. En primer lugar, del Cogmed en niños con TDAH (Bergman-Nutley and Klingberg, 2014; Bigorra, Garolera, Guijarro, & Hervás, 2016; Chacko et al., 2014; Dahlin, 2013; Egeland,

Aarlien., & Saunes, 2013; Hovik, Saunes, Aarlien, Egeland, 2013; Stevens, Peng & Barnard-Brak, 2016; van der Donk et al., 2015; Van Dongen-Boomsma, Vollebregt, Buitelaar & Slaats-Willemse, 2014). Seguido del Lumosity (Bashiri & Ghazisaeedi, 2017; Hannesdottir, Ingvarsdottir & Bjornsson, 2017); LearningRx(Jedlicka, 2017; Yglesias, 2015; Moore, Carpenter, Miller, et al., 2018; Moore, Carpenter, Ledbetter & Miller, 2018). Posteriormente el Cognifit (Bashiri & Ghazisaeedi, 2017; Cognifit, 2019; Horowitz-Kraus, 2013) y finalmente el Teams (Halperin, Marks, Bédard, Chacko, Curchak, Yoon & Healey, 2013; Rapport, Orban, Kofler & Friedman, 2013; Vibholm, Pedersen, Holm, & Krue, 2014; Vibholm, Pedersen, Faltinsen, Marcussen, Gluud & Storebo, 2018).

En la Tabla 2 se aprecia que el objetivo de los programas de entrenamiento neurocognitivo es intervenir diversos procesos como atención, memoria, velocidad de procesamiento, funciones ejecutivas, habilidades sociales, orientación, percepción, razonamiento, lenguaje y habilidades visoespaciales y motoras, entre otros.

Tabla 2
Componentes neuropsicológicos por programa de entrenamiento neurocognitivo y estudios en niños con TDAH.

Nombre del programa de entrenamiento cognitivo	Componentes neuropsicológicos	Fortalezas	Estudios en niños con TDAH	Información adicional
<i>Brain HQ (Pedi Science)</i>	Atención, memoria, velocidad de procesamiento, funciones ejecutivas, habilidades sociales, orientación e inteligencia.	Ejercicios adaptables al nivel de desempeño y preferencias, control de tiempo, monitorización, uso de recordatorios, descripción del desempeño, evaluación del progreso, investigaciones con rigurosidad científica. Para su diseño se incluyeron profesionales con formación clínica neurocientífica. Cuatro formas de entrenarse en BrainHQ: entrenamiento personalizado, desafíos, categorías y ejercicios.	Burns, (2014); Ramos & de Melo (2016).	https://es.brainhq.com/
<i>Captain's Log Mind (Brain Train)</i>	Memoria, atención, percepción, razonamiento, planificación, juicio, aprendizaje general y el funcionamiento ejecutivo.	Plan de ejercicios personalizado, sistema de recompensas, más de 2000 ejercicios de entrenamiento cerebral que se enfocan en 20 habilidades cognitivas diferentes.	La marca and O'Connor, 2016; Yandanbakish, Alavary, & Moradi, 2018; Farias, et al. (2017); Rapport, Orban, Kofler & Friedman (2013).	www.braintrain.com/cognitive-trainingresearch/
<i>Cogmed-Cognitive Medical Systems</i>	Memoria de trabajo y atención.	Nivel de dificultad basado en el desempeño. Al ser por internet se puede hacer desde cualquier lugar. Registra datos de tiempo de reacción y progreso. Hay capacitación intensiva dirigida por un entrenador calificado de Cogmed, programas acordes con la edad de desarrollo, retroalimentación positiva.	Stevens, Peng & Barnard-Brak, 2016; Egelund, Aarlien., & Saunes, 2013; Howik, Saunes, Aarlien, Egelund, 2013; Dahlin, 2013; Bergman-Nutley and Klingberg, 2014; Chacko et al., 2014; van der Donk et al., 2015; Van Dongen-Boomsma, Vellebregt, Buitelaar & Slaats-Willems, 2014; Bigorra, Garolera, Guijarro, & Hervás, 2016.	www.cogmed.com/published-research
<i>CogniFit</i>	Memoria (visual, auditiva, verbal, no verbal, de trabajo), atención (dividida, focalizada), razonamiento, percepción, planificación, inhibición, coordinación, tiempo de respuesta, monitorización, flexibilidad cognitiva.	Las actividades y el nivel de dificultad los escoge el programa o el terapeuta, se adaptan a las necesidades y características del niño, tienen entrenador personal y hay monitoreo del desempeño. Ofrece un informe con el perfil neurocognitivo que puede aportar a la evaluación del profesional.	Bashiri & Ghazisaeedi (2017); CogniFit, (2019); Horowitz-Kraus (2013).	https://www.cognifit.com/es
<i>Engage</i>	Control sensorial y motor, memoria de trabajo.	El entrenamiento está dirigido a padres e hijos. Utiliza el juego y los ejercicios.	Markomichali (2015).	
<i>ETAM-Executive Training of Attention and Metacognition</i> (entrenamiento ejecutivo de la atención y metacognición).	Funciones ejecutivas, atención, autorregulación, metacognición.	El entrenamiento está dirigido tanto a los niños como a los padres. Estrategias de recompensa, utilización del juego; el entrenamiento de padres emplea formadores psicólogos.	Tamm, Nakonezny y Hughes (2014).	
<i>Jungle Memory</i>	Memoria de trabajo.	Se ajusta a la edad y rendimiento. Se adapta a las necesidades individuales de aprendizaje. Se puede de acceder desde cualquier lugar. Comentarios personalizados al final de cada entrenamiento. Tiene entrenamiento, pero también puede hacerse solo.	Jungle memory (2019); Melby-Lervåg & Hulme (2013).	http://junglememory.com

Tabla 2. Cont.
Componentes neuropsicológicos por programa de entrenamiento neurocognitivo y estudios en niños con TDAH.

Nombre del programa de entrenamiento cognitivo	Componentes neuropsicológicos	Fortalezas	Estudios en niños con TDAH	Información adicional
<i>Learning Rx</i>	Memoria de trabajo, atención dividida, atención selectiva, atención sostenida, velocidad de procesamiento, memoria visual y auditiva, razonamiento, lógica.	Hay capacitadores durante el entrenamiento, capacitación cara a cara con un capacitador que los sigue a lo largo de todo el programa, sistema de reforzamiento positivo y recompensas personalizadas. Además, ofrece retroalimentación.	Moore, Carpenter, Miller, et al. (2018); Moore, Carpenter, Ledbetter & Miller (2018); Jedlicka (2017); Yglesias (2015).	https://www.learningrx.com/brain-training-101
<i>Lumosity</i>	Atención, memoria, velocidad de procesamiento, funciones ejecutivas, flexibilidad y resolución de problemas.	Permite observar estado global, además del progreso y la comparación del rendimiento en tiempos diferentes. Se elige nivel de dificultad o el idioma del tipo de pruebas. Una parte del entrenamiento es gratis según la cantidad de ejercicios, luego tiene costo. Entrenamiento personalizado.	Bashiri & Ghazisaeedi (2017); Hannesson, Ingvarsdottir & Bjornsson (2017).	http://www.lumosity.com/
<i>MeMotiva Junior</i>	Memoria operativa, atención y concentración.	Hace prueba de nivel para comenzar. Sistema de recompensas. Diseñado de forma tal que tanto docentes como familias y niños puedan gestionarlo. Informes semanales de desempeño. Permite el seguimiento del desempeño mediante datos cada 25 días.	Muñoz Sánchez, 2015; Raposo-Rivas & Rodríguez, 2017.	http://www.rhasoft.com/tdah/memotiva/
<i>TDAH Kids Trainer</i>	Control inhibitorio, atención, memoria, cálculo, razonamiento perceptivo, coordinación viso motora, fluidez verbal.	Creación de tareas según el progreso.	Muñoz Sánchez, 2015; Palacios, 2016.	www.tdahtrainer.com
<i>TEAMS (Training Executive, Attention and Motor Skills)</i> (entrenamiento de destrezas ejecutivas, atencionales y motoras).	Inhibición, atención sostenida, memoria, planificación, y habilidades visoespaciales y motoras.	Dirigido a niños y padres. Interactúan las diferentes familias de los niños con TDAH. Utilizan ejercicios aeróbicos. Incluye psicoeducación sobre temas relacionados con el TDAH, hace uso de juegos tradicionales.	Rapport, Orban, Kofler & Friedman (2013); Halperin, Marks, Bédard, Chacko, Curekha, Yoon & Healey (2013); Vibholm, Pedersen, Holm, & Krue (2014); Vibholm, Pedersen, Faltinsen, Marcusen, Gluud & Storebo, 2018;	

Discusión

La mayoría de los estudios revisados relacionados con la utilidad del *BrainHQ*, *Captain's Log Mind Power Builder*, *Cogmed*, *CogniFit*, *Engage*, *Etam*, *Jungle Memory*, *Learning Rx*, *Lumosity*, *MeMotiva Junior*, *TDAH Kids Trainer*. *Teams* reportan que son tanto para niños como para adultos. En su diseño predomina el idioma español y seis se orientan al entrenamiento neurocognitivo de población específica con TDAH. Sin embargo, hay también programas que pueden ser utilizados tanto por población general como por población de niños con TDAH.

En cuanto a la frecuencia del entrenamiento y duración fue evidente la variabilidad, aunque la mayoría plantea dedicación semanal mínima de tres sesiones. Se evidencia que los componentes neuropsicológicos que prevalecen en el entrenamiento son las funciones ejecutivas, principalmente la memoria de trabajo y la atención. El programa del cual se obtuvo mayor evidencia en los estudios revisados fue el *Cogmed* y de los que menos estudios se encontraron fueron el *Captain's Log Mind*, *Etam*. *Jungle Memory*.

La evidencia científica sobre la utilidad de los programas de entrenamiento neurocognitivo en niños con TDAH continúa siendo controversial. Autores como McDonnell, Agius & Zaytseva (2017)

afirman que las enfermedades de salud mental tienen diferentes pronósticos. Además, reportan que la cantidad de ejercicios dificulta la intervención y la elección de los programas suele ser aleatoria. Otros autores refieren que pocos se adaptan al contexto educativo (Ramos & de Melo, 2016).

En este sentido, se ha señalado que aunque la utilización de los programas de entrenamiento neurocognitivo puede parecer prometedora para la población general como una forma atractiva de alentar y mantener la función cerebral “normal”, todavía es discutible si las personas con problemas de salud mental específicos pueden beneficiarse del entrenamiento, ya que hasta el momento no se han informado de ensayos de control aleatorios (McDonnell, Agius & Zaytseva, 2017).

Igualmente, se ha mencionado que los déficits cognitivos dependen de los patrones específicos de la patología y son causados por diversos mecanismos cerebrales. En consecuencia, tienen diferentes cursos o pronósticos (McDonnell, Agius & Zaytseva, 2017).

Por lo anterior, la rehabilitación neuropsicológica con programas de entrenamiento neurocognitivo de niños con TDAH no puede hacerse de la misma manera. Hay que recordar que la sintomatología de los niños con TDAH es variable y depende de muchos factores contextuales: familia, escuela, pares, estado de ánimo y estímulos, entre otros, por lo cual sus características clínicas y comportamentales pueden fluctuar diaria e incluso momentáneamente, lo que complejiza aún más la problemática y la forma de intervención.

Aunado a ello están las diferencias individuales: personalidad, edad, estrato socioeconómico, tipología del TDAH, efectos de la medicación, acceso a servicios de salud, comorbilidad, etc., que hacen de las intervenciones un tratamiento personalizado. Sin duda, aspectos que pueden influir en los resultados del entrenamiento neurocognitivo. Sobre el particular, existe evidencia de las diferencias individuales y el entrenamiento en niños con TDAH (Bigorra, 2016).

Asimismo, algunos niños y padres pueden requerir mayor acompañamiento y una explicación más detallada de las tareas que van a realizar, lo que puede repercutir en su desempeño debido a los problemas atencionales para comprender las asignaciones. Con base en ello, puede ser difícil determinar el verdadero progreso del entrenamiento neurocognitivo o incluso el alcance de los niños con TDAH.

Adicionalmente, en vista de que uno de los aspectos más afectados en un niño con TDAH es el académico, todos los programas de entrenamiento neurocognitivo deberían trabajar con los docentes para proveerlos de herramientas de manejo en el aula. En este sentido, se concuerda con ciertos estudios sobre rehabilitación neuropsicológica en niños con TDAH que plantean que la intervención debe llevarse a cabo simultáneamente: niños, familia y escuela (Yáñez y Prieto, 2016). Contrariamente, ciertos autores encontraron escasa inclusión de la familia y también mencionan la relevancia del apoyo social en los pacientes con déficits cognitivos (Yepes, Molinares, Fuentes & De los Reyes, 2016).

Por otro lado, dos metaanálisis recientes sobre entrenamiento cognitivo, específicamente con el *Cogmed* y el *Luminosity* hicieron aportes interesantes. El primero, dedujo que al evaluar los efectos del entrenamiento sobre funciones ejecutivas como memoria de trabajo auditiva, memoria de trabajo visualespacial, atención y habilidades de lectura y matemáticas, los resultados solo revelaron un pequeño impacto en la memoria de trabajo auditiva y un efecto de pequeño a moderado en la memoria de trabajo visual-espacial. Además, no hubo impacto en las medidas clínicas de atención. Pero hubo impactos significativos en las puntuaciones de déficits de atención reportadas por los padres y en las puntuaciones de hiperactividad reportadas por los maestros. Así mismo, encontraron un pequeño efecto del entrenamiento cognitivo en la autoevaluación de las funciones ejecutivas y en las habilidades académicas no hubo puntuaciones estadísticamente significativas (McLaughlin, 2016). En el segundo metaanálisis, se examinó la eficacia del entrenamiento cerebral computarizado mediante el programa *Luminosity*. Sin embargo, los resultados fueron limitados e inconsistentes, se reveló un pequeño efecto sobre la atención, no hubo impacto significativo en la memoria de trabajo y no se pudo hacer un metaanálisis sobre la flexibilidad cognitiva y la velocidad de procesamiento, porque solo hubo un estudio que examinó cada uno de estos constructos (Hyman, 2017).

Es importante resaltar que los programas de entrenamiento en ningún caso suplen la labor del profesional. Estos solo constituyen una herramienta de intervención más. Sobre el particular, algunos programas como *Cogmed*, *Lumosity* y los diferentes programas de *Brain Train*, entre ellos *Captain's Log Mind*, aclaran en su página web que su objetivo no es prevenir, diagnosticar o curar enfermedad alguna en las poblaciones clínicas (BrainTrain, 2018; McDonnell, Agius & Zaytseva, 2017; Pearson Education, 2016).

Al analizar los estudios revisados en el 100 % de los programas de entrenamiento neurocognitivo computarizado (*Cogmed*, *Brain HQ*, *Captain's Log Mind*, *Cognifit*, *Jungle Memory*, *Learning Rx*, *Lumosity*, *MeMotiva Junior*, *TDAH Kids Trainer*), se puede rastrear fácilmente el progreso de cada niño, observar el desempeño, cuáles son los dominios cognitivos en los que presenta mayores déficit, así como los más conservados, la cantidad de días de entrenamiento y el rendimiento general. Además, hay retroalimentación visual y auditiva así como recompensas y retroalimentación para indicar si la prueba se hizo correctamente, aspectos concordantes con diversos estudios de entrenamiento cognitivo en niños con TDAH (Dion, 2018; Wilson *et al.*, 2018).

La motivación también es importante cuando se utilizan este tipo de entrenamientos neurocognitivos en el hogar, principalmente porque son niños con características particulares cuyos compromisos atencionales pueden influir en el grado de motivación, porque parten del interés individual y el progreso no está supervisado por el terapeuta –por lo tanto, se desconocen las dificultades que presenta el niño al momento de su uso–.

y en algunos casos no hay un seguimiento y acompañamiento profesional. En este sentido, se concuerda con McDonnell, Agius & Zaytseva (2017).

Algunos hallazgos en niños diagnosticados con TDAH mostraron mejoras en las habilidades entrenadas medidas directamente con entrenamiento cognitivo e indirectamente con pruebas psicométricas. Asimismo, se observaron mejoras en la atención, la memoria, algunas funciones ejecutivas y en el rendimiento académico. Conjuntamente, hubo disminución del comportamiento inadaptado. Sin embargo, los autores indican que los resultados sugieren que los programas de entrenamiento cognitivo deben explorarse más a fondo como posibles terapias complementarias para mejorar los resultados en niños con TDAH, principalmente si son comórbidos con otros trastornos del neurodesarrollo (Farias, Cordeiro, Felden, Bara, Benko, Coutinho., *et al.* 2017).

Otros estudios indican que aunque programas como el *Cogmed* y el *Cognifit* muestran cierta evidencia del efecto a corto plazo del entrenamiento, los resultados de la memoria de trabajo evaluados por pruebas neurocognitivas similares no han demostrado evidencia convincente de que estos efectos se generalicen a dominios importantes de funcionamiento la vida cotidiana de los niños con TDAH (Bul, 2016).

De otra parte, estudios evidencian que en la mayoría de las plataformas de entrenamiento cerebral se afirma que están basadas en la neuroplasticidad, sin proporcionar ningún dato científico de respaldo. En sus hallazgos, pocos estudios independientes encontraron efectos a largo plazo. Hay una falta de ensayos aleatorios doble ciego que incluyan un grupo de control activo, así como un control pasivo para controlar adecuadamente las variables contaminantes. Por lo anterior, concluyen que los programas de entrenamiento cerebral no son tan efectivos como prometen en sus anuncios (Federal Trade Commission, 2016; Rossignoli, Pérez-Hernández & González-Marqués, 2018).

Llama poderosamente la atención que en la revisión son escasos los estudios sobre entrenamiento neurocognitivo en niños con TDAH de Latinoamérica, a pesar de que las TIC constituyen actualmente una herramienta de gran interés para esta población.

En línea con los estudios que proponen que debido a que los niños con TDAH tienden a tener menos problemas de atención y concentración cuando juegan en el computador, la aplicación de las TIC en el diseño de los programas para complementar el tratamiento puede ser un medio útil para involucrar a esta población en su tratamiento (Bul *et al.*, 2015).

También se ha señalado la importancia de que al momento de recomendar un programa en particular, el profesional tenga un conocimiento práctico de cómo funciona, qué mide y qué puede mejorar (McDonnell, Agius & Zaytseva, 2017).

La validación científica en cuanto al entrenamiento neurocognitivo continúa siendo un reto respecto del cual valdría la pena evidenciar su eficacia mediante estudios rigurosos. Quizás en unos años los programas podrían constituirse en una herramienta valiosa para la rehabilitación neuropsicológica. Considerando, entonces, los resultados,

la investigación sobre entrenamiento neurocognitivo podría contribuir a validar estos programas como herramientas de tratamiento para pacientes con deterioro neurológico como los niños con TDAH. Es más, si se diseñan con los aportes de diferentes disciplinas podrían hacer programas de entrenamiento neurocognitivo con un enfoque más integrador.

En lo que respecta a las fortalezas de los programas de entrenamiento neurocognitivo, se pudo deducir que la gran mayoría ofrece ejercicios personalizados que se adaptan al nivel de desempeño del niño con TDAH y la gran mayoría se orientan a intervenir diversos componentes neuropsicológicos, aunque también existen programas diseñados a profundizar en un solo componente; por ejemplo, en memoria de trabajo o atención (*Cogmed, Jungle Memory, Memotiva*). Otros puntos a favor son que se puede observar el progreso de la intervención para hacer un monitoreo del rendimiento, algunos tienen entrenador personal (*Cogmed, Cognifit, Jungle Memory . Learning Rx*) y utilizan el ejercicio físico ((*Teams*)). Asimismo, en algunos programas el entrenamiento no solo está dirigido al niño sino también a sus padres (*Engage, Etam, Teams. Memotiva*), e incluso los docentes (*Memotiva*) y en casi la totalidad de ellos hay refuerzo positivo y se puede acceder desde cualquier lugar.

En cuanto a las limitaciones de los programas de entrenamiento cognitivo revisados, pocos incluyen simultáneamente a la familia y a docentes de los niños con TDAH, los que utilizan el ejercicio físico son insuficientes y en todos hay falencias en el respaldo de evidencia científica sobre su utilidad. Tampoco se tiene suficiente evidencia sobre la utilidad de los programas para los padres de los niños con TDAH y entre las limitantes para el entrenamiento cognitivo computarizado de niños con TDAH se evidencia el costo para adquirir el servicio. Por otro lado, la mayoría de la literatura publicada tiene acceso restringido y se encuentra en inglés.

Si se consideran los resultados, la investigación sobre entrenamiento neurocognitivo podría contribuir a validar estos programas como herramientas de tratamiento para pacientes con deterioro neurológico, como los niños con TDAH. No se sabe a ciencia cierta si son efectivos porque hace falta más investigación sobre el problema, lo que puede representar un enorme potencial como línea de investigación. Merece, entonces, un interés especial por parte de los investigadores.

Así las cosas, se concluye que si bien estos resultados son prometedores, hay que ser cautelosos con los programas de entrenamiento cognitivo para niños con TDAH en vista de que se requiere más investigación, principalmente en países de Latinoamérica.

Referencias

- Ahmadi, A., Mitrovic, A., Najmi, B., & Rucklidge, J. (2014). TARLAN: a Simulation Game to Improve Social Problem- Solving Skills of ADHD Childrenn (tesis doctoral). Universidad de Canterbury,

- Reino Unido. Recuperado de http://ir.canterbury.ac.nz/bitstream/handle/10092/10693/Thesis_fulltext.pdf?seAquence=1&isAllowed=y
- Bashiri, A., & Ghazisaeedi, M. (2017). The effectiveness of mHealth apps in the rehabilitation of children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Iranian journal of public health*, 47(1), 140-142.
- Bergman-Nutley, S., & Klingberg, T. (2014). Effect of working memory training on working memory, arithmetic and following instructions. *Psychological Research*, 78(6), 869- 877. doi: 10.1007/s00426-014-0614-0
- Bigorra Gualba, A. (2016). *Entrenamiento cognitivo en memoria de trabajo para niños con TDAH: ensayo clínico aleatorizado* (tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.
- Bigorra, A., Garolera, M., Guijarro, S., & Hervás, A. (2016). Long-term fartransfer effects of working memory training in children with ADHD: A randomized controlled trial. *European child & adolescent psychiatry*, 25(8), 853-867.
- BrainTrain. (2018). Captain's Log MindPower Builder. Disponible en <https://www.braintrain.com/>
- Bul, K. (2016). *Design and Effectiveness of a serious Game for Children with ADHD* (). Erasmus University Rotterdam. Plan It commander.
- Bul, K. C., Franken, I. H., Van der Oord, S., Kato, P. M., mDanckaerts, M., Vreeke, L. J., & Maras, A. (2015). Development and user satisfaction of "Plan-It Commander," a serious game for children with ADHD. *Games for health journal*, 4(6), 502-512.
- Burns, M. (2014). Auditory Processing Disorders and Attention Deficit Disorders: Interventions to Increase Academic Success. Disponible en http://www.osspeac.org/wp-content/uploads/2014/07/08-APD-ADHD.OCT_.2014.pdf
- Burns, M. (2014). Moving on up to Executive Functions. Disponible en <http://www.osspeac.org/wp-content/uploads/2014/07/06-ExFunct.10.14.pdf>
- Carvajal-Castrillón, J. & Restrepo P., A. (2013). Fundamentos teóricos y estrategias de intervención en la rehabilitación neuropsicológica en adultos con daño cerebral adquirido. *Revista CES Psicología*, 6(2). 135-148.
- Chacko, A., Bedard, A. C., Marks, D. J., Feirsén, N., Uderman, J. Z., Chimiklis, A., & Ramon, M. (2014). A randomized clinical trial of Cogmed working memory training in school - age children with ADHD: A replication in a diverse sample using a control condition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(3), 247-255.
- Cognifit. (2019). TDAH infantil. Disponible en <https://www.cognifit.com/es/tdah>
- Dahlin, K. I. E. (2013). Working memory training and the effect on mathematical achievement in children with attention deficits and special needs. *Journal of Education and Learning*. 2, 118. doi: 10.5539/jel.v2n1p118
- De la Peña, C. (2017). Neurotecnología: neuropsicología + tecnología educativa aplicada a las dificultades de aprendizaje y TDAH. En Núñez, J., Pérez-Fuentes, del C., Molero, M., Gázquez, J., Barragán, A., Simón, M., Martos, A & Hernández-Garre, C. *Perspectivas psicológica y educativa de las Necesidades Educativas Especiales*. España: Sinfoper.

- Dion, C. (2018). *Entrainement de la mémoire de travail chez des élèves du premier cycle du primaire: effets sur la mémoire de travail et les habiletés en lectura* (tesis doctoral). Université de Sherbrooke. Janvier, Canadá.
- Egeland, J., Aarlien, A. K., & Saunes, B. K. (2013). Few effects of far transfer of working memory training in ADHD: a randomized controlled trial. *PLoS one*, 8(10), e75660.
- Farias, A. C., Cordeiro, M. L., Felden, A. P. G., Bara, T. S., Benko, C. R., Coutinho, D., et al. (2017). Attention-memory training yields behavioral and academic improvements in children diagnosed with attention-deficit hyperactivity disorder comorbid with a learning disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 13, 1761-1769.
- Federal Trade Commission. (2016). Lumosity to Pay \$2 Million to Settle FTC Deceptive Advertising Charges for Its "Brain Training" Program. Retrieved May 1, 2016, from <https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2016/01/lumosity-pay2-million-settle-ftc-deceptive-advertising-charges>
- Halperin, J. M., Bédard, A. C. V., & Curchack-Lichtin, J. T. (2012). Preventive interventions for ADHD: a neurodevelopmental perspective. *Neurotherapeutics*, 9(3), 531-541.
- Halperin, J.M., Marks, D.J., Bédard, A.V., Chacko, A., Cur- chak, J.T., Yoon, C.A., & Healey, D.M. (2013). Training Executive, Attention, and Motor Skills: A Proof-of-Concept Study in Preschool Children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 17(8), 711-721.
- Hannesdottir, D. K., Ingvarsdottir, E., & Bjornsson, A. (2017). The OutSMARTers program for children with ADHD: A pilot study on the effects of social skills, self-regulation, and executive function training. *Journal of attention disor- ders*, 21(4), 353-364.
- Healey DM, Halperin JM. (2012). Enhancing neurocognitive growth with the aid of games and exercise (ENGAGE): a novel early intervention fostering the development of pre- schoolers' selfcontrol. (under review). 9, 531-541.
- Horowitz-Kraus, T. (2013). Differential effect of cognitive train- ing on executive functions and reading abilities in children with ADHD and in children with ADHD comorbid with reading difficulties. *Journal of Attention Disorders*. Advance online publication. doi: 10.1177/1087054713502079
- Hovik KT, Saunes B-K, Aarlien AK, Egeland J. (2013). RCT of Working Memory Training in ADHD: Long-Term Near- Transfer Effects. *PLoS ONE*, 8(12), e80561. doi:10.1371/journal.pone.0080561
- Hyman, K. N. (2017). *Is Lumosity an Effective Brain Training Program?: A Meta-analysis of the Existing Research* (doctoral dissertation), Western Carolina University, NC.
- Jedlicka, E. (2017). LearningRx cognitive training for children and adolescents ages 5-18: effects on academic skills, be- havior, and cognition. *Frontiers in Education*, 2(62), 1-13.
- Jungle memory (2019). Working Memory ADHD, Dyslexia, etc. Disponible en https://junglememory.com/pages/general_content_area?content_area_id=25
- La Marca, J. P., & O'Connor, R. E. (2016). Neurofeedback as an intervention to improve reading achievement in students with attention-deficit/

- hyperactivity disorder, inattentive subtype. *NeuroRegulation*, 3(2), 55-77. <http://dx.doi.org/10.15540/nr.3.2.55>
- Markomichali, P. (2015). *Learning to wait: the development and initial evaluation of a training intervention designed to help impulsive preschool children at risk for ADHD learn to wait for rewards* (thesis of doctor). University of Southampton. Southampton, Inglaterra, Reino Unido.
- McDonnell, A., Agius, M., & Zaytseva, Y. (2017). Is there an optimal cognitive application to be used for cognitive remediation in clinical psychiatric practice? *Psychiatria Danubina*, 29(Suppl 3), 292-299.
- McLaughlin, B. E. (2016). *A meta-analysis on the efficacy of cognitive working memory training* (doctoral dissertation), Western Carolina University, NC.
- Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2013). Is Working Memory Training Effective? A Meta-Analytic Review. *Developmental Psychology*, 49 (2), 270-291.
- Moore, A. L., Carpenter, D. M., Ledbetter, C., & Miller, T. M. (2018). Clinician-delivered cognitive training for children with attention problems: effects on cognition and behavior from the Thinkrx randomized controlled trial. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 14, 1671-1683.
- Moore, A.L., Carpenter, D.M., Miller, T.M. et al. (2018). Comparing Two Methods of Delivering ThinkRx Cognitive Training to Children Ages 8-14: a Randomized Controlled Trial of Equivalency. *Journal of Cognitive Enhancement*. 1-10. <https://doi.org/10.1007/s41465-018-0094-z>
- Muñoz Sánchez, D. (2015). *Aplicación para entrenamiento de la memoria en niños con TDAH* (trabajo de grado). Universidad de Castilla La Mancha, Castilla La Mancha, España.
- Palacios, M. (2016). TDAH y Lectura (trabajo fin de grado). Universidad Pontificia de Salamanca, Salamanca, España.
- Pearson Education (2016). CogMed. [Software para entrenamiento cognitivo on-line]. United States.
- Pérez, M. A., Molina, D., & Gómez, M. (2016). La Intervención Neuropsicológica en el Tratamiento Interdisciplinar para el TDAH. *Neuropsicología*, 1(2), 2.
- Porras, M. R. P. (2016). *TDAH y Lectura*. Universidad Pontificia de Salamanca (trabajo fin de grado). Salamanca, España.
- Portellano, J. A., & García, J. (2014). Principios de rehabilitación neuropsicológica. En J. A. Portellano & J. García (Eds.), *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. España: Síntesis.
- Posit Sciences (2018). Brain HQ. [Software para entrenamiento cognitivo on-line]. San Francisco, CA: U.S.
- Ramos, D. K., & de Melo, H. M. (2016). Jogos digitais e desenvolvimento cognitivo: um estudo com crianças do Ensino Fundamental. *Neuropsicología Latinoamericana*, 8(3), 22-32.
- Raposo-Rivas, M., & Rodríguez, A. B. S. (2017). Estudio sobre la intervención con Software educativo en un caso de TDAH. *Revista de Educación Inclusiva*, 8(2), 121-138.
- Rapport, M. D., Orban, S. A., Kofler, M. J., & Friedman, L. M. (2013). Do programs designed to train working memory, other executive functions,

- and attention benefit children with ADHD? A meta-analytic review of cognitive, academic, and behavioral outcomes. *Clinical psychology review*, 33(8), 1237-1252.
- Rossignoli, T., Pérez-Hernández, E & González-Marqués, J. (2018). Brain Training in children and adolescents: Is it scientifically valid?. *Frontiers in Psychology*, 9, 565.
- Rute-Pérez, S. (2018). *Intervención neuropsicológica basada en nuevas tecnologías para personas con daño cerebral adquirido en fase crónica y para mayores* (tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.
- Rute-Pérez, S. (2018). *Intervención neuropsicológica basada en nuevas tecnologías para personas con daño cerebral adquirido en fase crónica y para mayores* (tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.
- Solis, V., & Quijano, M. C. (2014). Rehabilitación neuropsico- lógica en un caso de TDAH con predominio impulsivo. *Revista chilena de neuropsicología*, 9(2), 67-71.
- Stevens, T., Peng, L., & Barnard-Brak, L. (2016). The co- morbidity of ADHD in children diagnosed with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 31, 11-18.
- Tamm, L., Nakonezny, P.A., y Hughes, C.W. (2014). An Open Trial of a Metacognitive Executive Function Train- ing for Young Children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 18(6) 551-559.
- van der Donk, M., Hiemstra-Beernink, A. C., Tjeenk-Kalff, A., Van Der Leij, A., & Lindauer, R. (2015). Cognitive training for children with ADHD: a randomized controlled trial of cogmed working memory training and 'paying attention in class'. *Frontiers in psychology*, 6, 1081.
- van Dongen-Boomsma, M., Vollebregt, M. A., Buitelaar, J. K., & Slaats-Willemse, D. (2014). Working memory training in young children with ADHD: a randomized placebo- controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55, 886-896. doi: 0.1111/jcpp.12218
- Vibholm, H. A., Pedersen, J., Faltinsen, E., Marcussen, M. H., Gluud, C., & Storebø, O. J. (2018). Training, executive, attention and motor skills (TEAMS) training versus stan- dard treatment for preschool children with attention deficit hyperactivity disorder: a randomised clinical trial. *BMC research notes*, 11(1), 366.
- Vibholm, H. A., Pedersen, J., Holm, A., & Krue, S. (2014). A multicenter, randomized, controlled study of Training Executive, Attention, and Motor Skills (TEAMS) in Dan- ish preschool children with attention-deficit/hyperactivity disorder: Rationale and description of the intervention and study protocol. *Scandinavian Journal of Child and Adolescent Psychiatry and Psychology*, 2(1), 2-10.
- Wilson, J. E., Collar, E. M., Kiehl, A. L., Lee, H., Merzenich, M., Ely, E. W., ... & Returning to Everyday Tasks Us- ing Rehabilitation Networks- Computerized Cognitive Rehabilitation (RETURN-CCR) Investigators. (2018). Computerized Cognitive Rehabilitation in ICU Survivors: RETURN-CCR Pilot Investigation. *Annals of the American Thoracic Society*, (ja).
- Yáñez, M y Prieto, D. (2016). Trastorno por déficit de atención/ hiperactividad. En Yáñez, M. (Eds.), *Neuropsicología de los trastornos del neurodesarrollo: Diagnóstico, evaluación e intervención* (pp. 1-160). México, D. F.: Editorial El Manual Moderno.

- Yazdanbakhsh, K., Aivazy, S., & Moradi, A. (2018). The Effectiveness of Response Inhibition Cognitive Rehabilitation in Improving the Quality of Sleep and Behavioral Symptoms of Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of Kermanshah University of Medical Sciences*, 22(2).
- Yepes, N., Molinares, N., Fuentes, F., & De los Reyes, C. (2016). Rehabilitación neuropsicológica infantil: de la teoría a la práctica clínica. *Archivos de Medicina (Manizales)*, 16(2), 455-466.
- Yglesias, A. N. (2015). An Investigation of the Changes on Working Memory and Processing Speed in Children Enrolled at LearningRX. Disponible en: <http://www.gibson-researchinstitute.org/wp-content/uploads/2014/05/2014-learningrx-results-report.pdf>