



Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento  
ISSN: 1852-4206  
debora.mola@unc.edu.ar  
Universidad Nacional de Córdoba  
Argentina

Vargas-Rodríguez, Karen D.; Folleco-Eraso, Johanna A.  
Intervenciones neuropsicológicas para la recuperación funcional de niños  
y adolescentes con traumatismo craneoencefálico. Revisión sistemática  
Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento, vol. 14, núm. 1, 2022, pp. 1-22  
Universidad Nacional de Córdoba  
Córdoba, Argentina

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333473387008>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante  
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la academia

# Intervenciones neuropsicológicas para la recuperación funcional de niños y adolescentes con traumatismo craneoencefálico. Revisión sistemática

Abril 2022, Vol. 14, N°1, 1-22

revistas.unc.edu.ar/index.php/racc

Vargas-Rodríguez, Karen D.<sup>\*, a</sup>, Folleco-Eraso, Johanna A.<sup>a, b</sup>

## Artículo de Revisión

### Resumen

El Trauma Craneoencefálico (TCE) pediátrico deteriora el funcionamiento cognitivo, afectivo y conductual de miles de menores en el mundo; sin embargo, los programas de rehabilitación parecen ser escasos. Esta investigación describe las intervenciones neuropsicológicas dirigidas a la recuperación de déficits cognitivos, conductuales y afectivos en menores de 19 años con TCE. Se realizó una búsqueda sistemática de artículos originales publicados en los últimos 5 años en las bases de datos *Scopus* y *ScienceDirect*, utilizando las palabras clave *Pediatric/ TBI/ Rehabilitation*. Se identificaron 20 artículos cuyas características se resumieron en tres tablas. Las intervenciones reportadas mostraron mejoras en la recuperación de los déficits, sin diferencias debidas al momento de la inserción o a la gravedad de la lesión. Debido a que en ninguno de los estudios se analizó la generalización de los resultados, se recomienda contemplarlo en investigaciones futuras. Llama la atención la ausencia de estudios en población latinoamericana.

**Palabras clave:** pediátrico, rehabilitación, intervención, trauma craneoencefálico.

### Abstract

**Neuropsychological interventions for the functional recovery of children and adolescents with traumatic brain injury. Systematic review.** Pediatric TBI impairs the cognitive, affective and behavioral functioning of thousands of children worldwide; however, rehabilitation programs appear to be scarce. This research describes neuropsychological interventions aimed at the recovery of cognitive, behavioral and affective deficits in children under 19 years of age with TBI. A systematic search of original articles published in the last 5 years in the *Scopus* and *ScienceDirect* databases was conducted, using the keywords *Pediatric/ TBI/ Rehabilitation*. Twenty articles were identified whose characteristics were summarized in three Tables. The reported interventions showed improvements in the recovery of the deficits, without differences due to the time of insertion or the severity of injury. Since none of the studies analyze the generalization of the results, it is recommended to consider it in future research. The absence of studies in the Latin American population is striking.

**Keywords:** pediatric, intervention, rehabilitation, traumatic brain injury.

### Tabla de Contenido

Introducción	1
Método	3
Resultados	5
Discusión	11
Agradecimiento	15
Referencias	15

Recibido el 13 de junio de 2020; Aceptado el 2 de octubre de 2020

Editaron este artículo: Hernán López Morales, Paula Abate, Sebastián Leonangeli, Natalia Mancini y Débora Mola

## Introducción

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es una lesión que implica un cambio en la función cerebral debido al impacto de una fuerza externa (Silva et al., 2018). Se estima que aproximadamente 300 de cada 100.000 menores de 17 años en el mundo sufren una lesión de este tipo (Koepsell et al., 2011). Dentro de las causas frecuentemente se encuentran los accidentes

automovilísticos, actos violentos, actividades recreativas, caídas y algunas prácticas deportivas (Albert et al., 2016), siendo las dos últimas las causas más comunes (Mustafa & Alshboul, 2013). Según el grado de severidad este tipo de lesión se clasifica como leve, moderado o severo de acuerdo con la Escala de Coma de Glasgow (*Glasgow Coma Scale*, GCS). El TCE leve es el

<sup>a</sup>Fundación Universitaria Los Libertadores, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Programa de Psicología, Bogotá, Colombia

<sup>b</sup>Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Doctorado en Psicología, Bogotá, Colombia.

\*Enviar correspondencia a: Vargas-Rodríguez, K. D. E-mail: [kdvargasr@libertadores.edu.co](mailto:kdvargasr@libertadores.edu.co)

Citar este artículo como: Vargas-Rodríguez, K. D. & Folleco-Eraso, J. A. (2022). Intervenciones neuropsicológicas para la recuperación funcional de niños y adolescentes con traumatismo craneoencefálico. Revisión sistemática. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 14(1), 1-22

tipo más común en niños y adolescentes (Max, 2014) y sus consecuencias suelen remitir generalmente al año (Maillard-Wermelinger et al., 2009; Schachar, Park & Dennis, 2015). Los TCE moderados o severos constituyen menos del 10% de todos los casos y se asocian con alteraciones en diversos dominios, cuya duración se prolonga en el tiempo (Beauchamp et al., 2011; Vu, Babikian, & Asarnow, 2011) y se relaciona con un mayor riesgo de muerte o discapacidad (Olsen et al., 2019).

El TCE deteriora el funcionamiento cognitivo, conductual, afectivo y social (Saatman et al., 2008). En el dominio cognitivo suelen ser recurrentes las afectaciones sobre la atención (Kramer et al., 2008; Tlustos et al., 2010), la velocidad de procesamiento (Gorman et al., 2016), las funciones ejecutivas (Krasny-Pacini et al., 2017; Shultz et al., 2016) y la memoria (Crowe, Catroppa, & Anderson, 2015; Quijano & Cuervo, 2011). Respecto a las alteraciones conductuales el TCE se relaciona con incrementos en la respuesta agresiva, comportamiento socialmente desinhibido y el diagnóstico de trastorno negativista desafiante (Cole et al., 2008; Gerring et al., 2009; Sans, Colomé, López-Sala, & Boix, 2009). Es común que estas alteraciones aparezcan después de la lesión, sin embargo, en los casos donde se cuenta con un diagnóstico premórbido de las mismas, la condición suele exacerbarse (Beauchamp & Anderson, 2013).

Por otra parte, trastornos afectivos como la depresión, la manía, la ansiedad, la labilidad afectiva, el trastorno de estrés postraumático y el descontrol emocional (Arciniegas & Wortzel, 2014; Chi et al., 2016; Chrisman & Richardson, 2014; Ewing-Cobbs et al., 2017) pueden ser diagnosticados incluso en casos de TCE leve. Así mismo, el TCE se ha asociado con dificultades en la cognición social, el procesamiento emocional, la empatía y la capacidad para sobrellevar situaciones (Dennis et al., 2013; Muscara, Catroppa, & Anderson, 2008; Robinson et al., 2014; Tonks et al., 2009; Wood & Williams, 2008). Estas alteraciones suelen ser grandes limitantes dentro del proceso de reincorporación a la sociedad y adaptación a las actividades cotidianas como las actividades escolares (Rosema, Crowe, & Anderson, 2012).

El TCE pediátrico puede interrumpir procesos de maduración cerebral, dificultar el desarrollo de habilidades cognitivas emergentes en el momento

de la lesión e interferir con la adquisición de nuevas habilidades y el logro de hitos del desarrollo en los niños (Anderson, Spencer-Smith, & Wood, 2011; Crowe et al., 2015), lo que agrava la condición del menor (García, Hungerford, & Bagner, 2015; Ryan et al., 2016). Las alteraciones en el proceso madurativo, dependiendo de aspectos como la severidad de la lesión, la edad o factores individuales y de asistencia médica al daño, pueden persistir hasta la adultez (Pavlovic, Pekic, Stojanovic, & Popovic, 2019), más aún en ausencia de rehabilitación (McAllister, 2008).

Con relación a la rehabilitación de la lesión, se recomienda se inserte de forma temprana e intensiva (Andelic et al., 2012), personalizada (Sohlberg & Mateer, 2001), ajustada al entorno del paciente (Kennedy et al., 2008) y proporcionada por un equipo multidisciplinario (Centers for Disease Control and Prevention, 2015), para optimizar los resultados. La rehabilitación de pacientes con TCE puede comenzar, en algunos casos, desde el mismo momento en que el paciente es llevado al hospital y continuar por el tiempo que la condición del paciente así lo requiera. Para un país como el nuestro, la rehabilitación puede parecer costosa a corto plazo, pero es la mejor opción para lograr la recuperación de las funciones, la independencia y la continuidad del proyecto de vida (Folleco, 2015).

Técnicas de intervención como la Rehabilitación Cognitiva (CR por sus siglas en inglés), las terapias del comportamiento, las técnicas para el mejoramiento de las habilidades sociales, los programas para padres y los programas de rehabilitación física y apoyo escolar, se han utilizado para la recuperación de niños y adolescentes con TCE (Crowe et al., 2015). Intervenciones como *The Attention Process Training (APT)*, estrategias metacognitivas y técnicas restaurativas o compensatorias, son las intervenciones neuropsicológicas más utilizadas en estos casos (Krellman, Tsaousides, & Gordon, 2010; Tsaousides & Gordon, 2009). Estos programas de intervención se caracterizan por incluir diferentes niveles de complejidad en las tareas (desde tareas simples a complejas), intentar abordar la mayor cantidad de modalidades de las funciones entrenadas (incluyendo por ejemplo ejercicios para la atención selectiva, dividida y sostenida en entrenamientos

para la atención) así como por incluir tareas con demandas similares a las encontradas en el entorno natural del niño o adolescente (Tsaousides & Gordon, 2009).

Programas como *Cognitive-Behavioral Interventions*, *Family Problem-Solving Interventions* o *Positive Behaviour Interventions and Supports* (CBT, FPS y PBIS respectivamente) también se han utilizado en casos de TCE pediátrico con resultados positivos sobre el comportamiento (Feeney & Ylvisaker, 2006; Wade, Wolfe, Brown, & Pestian, 2005). Estos programas se caracterizan por combinar módulos dirigidos al entrenamiento de capacidades cognitivas como la atención, el funcionamiento ejecutivo o la memoria, junto con módulos dirigidos al automanejo, la regulación o la relajación para la mejora de comportamientos externalizantes (como la agresión), el fortalecimiento de comportamientos positivos en los niños y el cambio de estilo de vida familiar.

Por otro lado, se recomiendan mucho los programas de intervención holísticos e integrales (*Comprehensive Holistic day treatment Programs [CHPs]*), brindados por equipos interdisciplinarios. Estos últimos, suelen incluir terapias individuales y grupales, psicoeducación y terapia familiar, así como incluir entre sus objetivos la mejora de la función cognitiva, el aumento de la conciencia y el tratamiento de las preocupaciones emocionales, sociales e interpersonales, fomentando como medio de tratamiento la participación de la comunidad y de personas significativas para el lesionado (Cicerone et al., 2019).

Aunque la existencia de estas intervenciones puede resultar alentadora para las familias, siguen siendo pocos los estudios empíricos sobre la efectividad y eficacia de los tratamientos dirigidos a niños y adolescentes con lesiones de este tipo (Crowe et al., 2015; Sherer & Sander, 2014), y la mayoría de los existentes, muestran limitaciones para la generalización de los resultados (Institute of Medicine, 2011); por ende, aún queda mucho trabajo respecto a la rehabilitación después de un TCE en casos pediátricos.

Otro punto relevante a considerar son las guías que orienten el trabajo y la práctica de los profesionales en salud mental en casos de TCE infantil (Schachar et al., 2015). Considerar el tiempo de aplicación de las intervenciones, el momento de su inserción, la frecuencia de las sesiones y los medios para llevar a cabo la

práctica, podría permitir al profesional de la salud llevar a cabo un trabajo más eficiente y eficaz. En respuesta a esta necesidad se realizó este estudio. Se trata de una revisión sistemática de artículos publicados en los últimos 5 años (2014-2019) que dan cuenta de intervenciones neuropsicológicas utilizadas para la recuperación de los déficits cognitivos, conductuales y afectivos derivados de un TCE pediátrico. En el presente texto se caracterizan las intervenciones neuropsicológicas de acuerdo con el tipo de dominio intervenido (cognitivo, conductual o afectivo), se discuten los principales resultados obtenidos, así como las fortalezas y limitaciones que puedan ayudar al desarrollo de futuras investigaciones al respecto.

## Método

### Estrategia de Búsqueda

Entre febrero-agosto de 2019 se realizó una búsqueda exhaustiva de artículos originales incluidos en las bases de datos electrónicas *Scopus* y *ScienceDirect*. Estas bases fueron seleccionadas debido a que son robustas y en ellas confluye un gran número de publicaciones altamente evaluadas.

Como palabras clave se emplearon los siguientes términos: 1) *traumatic brain injury, TBI, trauma craneoencefálico, TCE*; 2) *pediatric, adolescent, child, pediátrico, adolescente, niño*; 3) *treatment, intervention, rehabilitation, recovery, management, tratamiento, intervención, rehabilitación, recuperación*; 4) *cognitive, memory, attention, executive, problem solving, intelligence; cognitivo, memoria, atención, ejecutivo, resolución de problemas, inteligencia*; 5) *behavior, aggression, self-injurious behavior, impulsiveness, disinhibition, disruptiveness, noncompliance, comportamiento, agresión, comportamiento autolesivo, impulsividad, desinhibición, disrupción, desobediencia*; 6) *anxiety, depression, lability, anger, irritability, emotion, ansiedad, depresión, labilidad, ira, irritabilidad, emoción*. Así como los operadores booleanos: *and, or, y, o*. La búsqueda de las palabras clave fue acotada al resumen, *abstract* y al título de las publicaciones.

### Criterios de inclusión y exclusión

En la revisión se incluyeron estudios que: 1) observaron o evaluaron niños y adolescentes menores de 19 años con diagnóstico de TCE; 2) tuvieran carácter de intervención y abordaran los

resultados obtenidos tras las intervenciones sobre los dominios cognitivo, comportamental o afectivo; 3) fueran originales y; 4) que hubiesen sido publicados en idioma inglés o español entre los años 2014 y 2019.

Se excluyeron aquellos artículos que: 1) no abordaban ningún tipo de intervención tras el TCE; 2) fueron revisiones o descripciones de programas de rehabilitación, sin evidencia de haber sido evaluados en población específicamente menor de 19 años; 3) no contaban con participantes diagnosticados con TCE en al menos uno de los grupos, cuando se trató de contrastar grupos; 4) describían intervenciones quirúrgicas o farmacológicas únicamente; 5) incluían modelos animales; 6) no abordaban intervenciones conductuales, cognitivas o afectivas; 7) no se dirigían a la

población pediátrica sino a los padres u otros adultos relacionados con los niños y adolescentes; y 8) artículos que habiendo cumplido con los criterios de inclusión estuviesen centrados en evaluar aspectos como la satisfacción con la terapia, frecuencia de uso de rehabilitación, entre otros.

### Selección de los estudios

Se identificaron 5818 artículos como potencialmente relevantes. En la fase de depuración inicial fueron removidos todos los artículos duplicados. En la fase de filtración por título y resúmenes, 2347 de 2552 trabajos fueron excluidos. La aplicación de los criterios de inclusión redujo el número a 20 estudios incluidos en la presente revisión. La síntesis del proceso se puede observar en la [Figura 1](#).

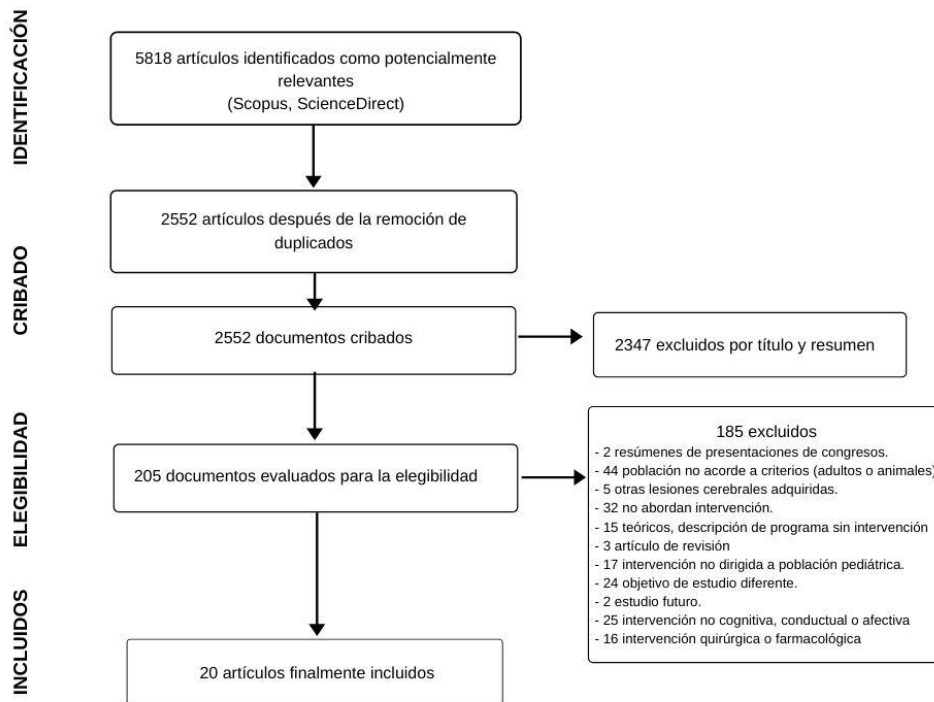


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA de estudios incluidos.

### Extracción de datos

Para la captura y organización de la información relevante para el objetivo propuesto se diseñó una matriz de datos en el programa Excel. Se registró la información relativa al nombre de la intervención, tipo de dominio a intervenir, duración e intensidad, momento en el cual se inserta la intervención, grado de severidad de la lesión, entorno y personal que administró las sesiones (familiares, conocidos, profesionales de la salud, psicólogos) y los resultados obtenidos tras cada una de las intervenciones.

### Resultados

Las Tablas 1, 2 y 3 consolidan la información sobre las intervenciones, acorde con los criterios señalados previamente. Para facilitar la lectura de los resultados, a cada estudio le fue asignado un único número entre el 1 y el 20 que posibilitará su identificación a lo largo del texto. Las tablas están organizadas según el tipo de déficit o dominio sobre el cual se lleva a cabo la intervención: cognitivo, comportamental o una combinación de los dos, dado que no se encontraron estudios centrados en alteraciones afectivas. Los resultados están organizados en ejes que permiten la descripción de las intervenciones en cada dominio y que se presentan inmediatamente después de las tablas.

#### Descripción de las intervenciones

La Tabla 1 presenta las características de las intervenciones de tipo cognitivo, la Tabla 2 las intervenciones de tipo comportamental y la Tabla 3 las intervenciones que combinaron los dominios cognitivo y comportamental. En síntesis, las intervenciones frecuentemente se dirigieron a la recuperación de los déficits cognitivos, en total 10 estudios de los 20 incluidos; mientras que en 9 de ellos la intervención combinó estrategias para remediar los déficits cognitivos y conductuales. Finalmente, se encontró un estudio que intervino exclusivamente sobre los déficits comportamentales. No se encontraron estudios sobre intervenciones para la recuperación de los déficits afectivos.

Se encontraron 13 intervenciones diferentes, algunas de ellas empleadas en más de un estudio. En orden de frecuencia de uso, se encontró que CAPS (ver Tabla 3, estudios 12-16) fue la intervención más usada, seguida por *BrainGames* (ver Tabla 1, estudios 5 y 6), AIM (ver Tabla 1,

estudios 7 y 8) y SMART (ver Tabla 3, estudios 18-19). Dentro de las intervenciones cognitivas, se encontró que en su mayoría se enfocaron en el mejoramiento de la atención, la velocidad de procesamiento, la memoria de trabajo, la praxia ideomotor, la metacognición y las funciones ejecutivas. Mientras que la intervención comportamental consistió en el entrenamiento para incrementar la participación social. Las intervenciones combinadas, es decir, que intervinieron alteraciones cognitivas y conductuales, se orientaron sobre la resolución de problemas, la relajación, la reestructuración cognitiva, así como el automanejo y la programación de actividades. En algunos casos estas intervenciones se emplearon para analizar su efecto en aspectos cognitivos como las funciones ejecutivas y aspectos relacionales como la participación social, la competencia social, el comportamiento o el funcionamiento cotidiano.

#### Duración e intensidad de las intervenciones

La duración de las intervenciones varió en cada caso. Se encontraron intervenciones breves y unas un poco más extensas, desde las 4 semanas hasta los 6 meses. En la mayoría de las intervenciones las sesiones fueron programadas con periodicidad semanal y ocasionalmente quincenal. Las sesiones tenían un tiempo estimado entre 30 y 60 minutos. Para las intervenciones CAPS, AIM, TOPS-TO/TOPS-F y *Entrenamiento metacognitivo* (ver Tablas 1 y 3, estudios 7, 8, 10, 12-17) solo se informó la periodicidad de las reuniones, más no la duración de las sesiones. Finalmente, no se informó la frecuencia de las sesiones para la intervención SMART (ver Tabla 3, estudios 18 y 19). De manera particular, las intervenciones CAPS y TOPS brindaron a los pacientes la posibilidad de recibir sesiones complementarias a las programadas, por lo que su duración podía extenderse de acuerdo a la elección de cada familia.

Tabla 1.

*Descripción de intervenciones cognitivas*

Autores del estudio	Severidad y tiempo post-lesión de participantes con TCE	Nombre de la intervención	Descripción de la intervención	Duración	Entorno de la intervención	Resultados de la intervención
1- Corbin-Berrigan, Kowalski, Faubert, Christie, & Gagnon (2018)	TCE leve post-lesión: 2.21 meses.	3D-MOT	Tarea de velocidad de procesamiento de información, percepción visual y procesamiento visual dinámico. Completar 3 bloques de 20 ensayos por visita. Descanso de 2-5 minutos entre bloques. Requiere uso de gafas estereoscópicas.	6 visitas. Duración de 30 minutos por sesión. Sesiones cada 3-7 días	Centro de terapia especializado	Mejora en velocidad de procesamiento.
2- Phillips et al. (2016)	TCE moderado y severo post-lesión: >12 meses	Cogmed	Entrenamiento de memoria de trabajo. 8 Tareas de manipulación y almacenamiento de información verbal y/o visoespacial, realizadas 15 veces por sesión. Combina llamadas telefónicas semanales con un psicólogo o investigador capacitado. Software supervisado por Padre o entrenador.	5 semanas (25 días) Duración de 30-40 minutos por sesión. 5 Sesiones semanales	Virtual-digital	Mejora en memoria de trabajo y precisión lectora sostenida en el tiempo. Mejora en comprensión lectora sin efecto a largo plazo.
3- Kaldoja et al. (2015)	TCE leve post-lesión: > 12 meses	FORAMEN Rehab	Entrenamiento de atención focalizada, sostenida, compleja y dividida. Módulo de atención del Software FORAMENRehab modificado. Aplicación supervisada por terapeuta.	12 sesiones (6 semanas) Duración de 30-50 minutos por sesión. 2 sesiones semanales	Combinado Virtual-digital y reunión en centro	Mejora en atención sostenida y compleja. Efecto sostenido en el tiempo para atención sostenida y focalizada.

4- Séguin et al. (2018)	TCE leve, moderado y severo Tiempo post-lesión: 3 meses - 6 años	<i>Ready! Set? Let's Train! (RST)</i>	Entrenamiento de atención basado en ATP. Tareas visuales, auditivas y metacognitivas. Intervención realizada en aula sin distracciones. Supervisada por terapeuta.	15 Sesiones (5 semanas) Duración de 60 minutos por sesión. 3 sesiones semanales	Escuela	Mejora en funciones ejecutivas. Sin efectos en atención.
5- Vander Linden et al. (2019) 6- Verhelst, Vander Linden, Vingerhoets, & Caeyenberghs (2017)	<i>Muestras distintas con características similares:</i> TCE moderado y severo Tiempo post-lesión: 1 - 5 años	<i>BrainGames</i>	Tareas de atención y memoria de trabajo/Funciones ejecutivas. Completar 4 juegos por sesión. Entrenamiento vía aplicación de Ipad, progreso registrado por el servidor. Combina llamadas telefónicas semanales con entrenador. Servidor de aplicación supervisado por investigadores	8 Semanas Duración de 40 minutos por sesión. 5 sesiones semanales	Virtual-digital	Mejora en atención y funciones ejecutivas sostenida en el tiempo. Efectos encontrados en ambos estudios.
7-Treble-Barna, Sohlberg, Harn, & Wade (2016) 8-Sohlberg, Harn, MacPherson, & Wade (2014)	<i>Muestras distintas con características similares:</i> TCE leve, moderado y severo Tiempo post-lesión: > 1 año	AIM	Entrenamiento cognitivo de atención y metacognición. Trabajo en casa con reunión semanal en centro con terapeuta. Supervisado por terapeuta.	10 Semanas 2-4 sesiones semanales	Combinado Virtual-digital y reunión en centro	Mejora en atención y funciones ejecutivas. Efectos encontrados en ambos estudios.

9-De Luca et al. (2019)	TCE Tiempo post-lesión no descrito	severo	CCT/CARE N	Entrenamiento cognitivo por medio de dos intervenciones: 1- CCT: estimulación cognitiva basada en ATP y CBT cara a cara. 2- CAREN: estimulación de praxis ideomotora, cognición espacial, atención, funciones ejecutivas, equilibrio y marcha vía inmersión en realidad virtual. Supervisado por neuropsicólogo.	4 Semanas x intervención Duración de 45 minutos por sesión 5 sesiones semanales	Centro de terapia especializado	Mejora en estado funcional tras CCT. Mejora en capacidad intelectual, conciencia emocional de sí mismo, atención, flexibilidad de pensamiento, habilidad motora y equilibrio tras CAREN.
10-Krasny-Pacini et al. (2014)	TCE Tiempo post-lesión: > 2 años	severo	Entrenamiento Metacognitivo	Entrenamiento en 3 ámbitos: memoria prospectiva en ambiente ecológico, manejo de tareas de cocina complejas y funcionamiento ejecutivo diario en el hogar y escuela. Basado en principios de Ylvisaker y adaptación de GMT. Combina llamadas semanales con terapeuta. Supervisada por padre o tutor entrenado.	4 a 6 meses (15 módulos) Periodicidad semanal	Casa o Centro de terapia especializado	Mejora en funcionamiento ejecutivo.

Notas:  $\bar{X}$  = promedio; CCT = *Conventional Cognitive Therapy*; ATP = *Attention Process Training*; CBT = *Cognitive Behavior Therapy*; GMT = *Goal Management Training*. Virtual-digital se refiere a la intervención realizada a través de programa-software vía móvil o computador; centros de terapia especializado se refiere a la terapia en presencia y contacto directo con terapeuta en espacio físico; entorno combinado se refiere a la conjugación de intervención virtual-digital y centro especializado para terapia.

Tabla 2.

*Descripción de las intervenciones comportamentales*

Autores del estudio	Severidad y tiempo post-lesión de participantes con TCE	Nombre de la intervención	Descripción de la intervención	Duración	Entorno de la intervención	Resultados de la intervención
11- Narad et al. (2017)	TCE leve, moderado y severo Tiempo post-lesión: no descrito	SPAN	Entrenamiento de participación social vía aplicación móvil. Contenidos de comunicación social, resolución de problemas, barrera a la participación y conexión con otros. Apoyo vía video-conferencia con entrenador (estudiante universitario) Entrenadores supervisados semanalmente por psicólogo clínico	10 semanas Duración de 30-60 minutos por sesión Periodicidad semanal	Virtual-digital	Mejora en competencia social y disminución de problemas sociales.

*Nota.* Virtual-digital hace referencia a la intervención realizada a través de programa-software vía móvil o computador.

Tabla 3.

*Descripción de intervenciones combinadas (cognitivo-comportamentales)*

Autores del estudio	Severidad y tiempo post-lesión de participantes con TCE	Nombre de la intervención	Descripción de la intervención	Duración	Entorno de la intervención	Resultados de la intervención
12- Tlustos et al. (2016) 13- Wade, Taylor et al. (2015) 14- Wade, Kurowski et al. (2015) 15- Wade et al. (2014) 16- Kurowski et al. (2014)	TCE m/s - 1-6 meses <sup>1</sup> TCE I complicado/m/s - 1-6 meses <sup>2</sup> TCE m/s - <7 meses <sup>3</sup> TCE I complicado/m/s - 1-6 meses <sup>4</sup> TCE I complicado/m/s- 1-7 meses <sup>5</sup>	CAPS	Intervención en resolución de problemas: comunicación y autorregulación. Centrada en la familia. 8 sesiones base y 4 sesiones complementarias. Entrenamiento en línea. Combina videoconferencia con un psicólogo clínico, que supervisa.	6 meses Sesiones semanales o quincenales	Virtual-digital	Mejora en comportamiento <sup>2-4</sup> funcionamiento ejecutivo <sup>5</sup> , competencia social <sup>1</sup> y funcionamiento diario <sup>3</sup> .

### **Momento de inserción de las intervenciones y severidad de la lesión**

El momento en el cual se inserta la intervención fue variado. La mayoría de los estudios contaron con participantes en fase crónica de la lesión, salvo 2 intervenciones que fueron aplicadas en las fases aguda y subaguda. Una intervención combinó participantes en fase aguda y crónica. Finalmente, la intervención *Brief Cognitive Behavioral Therapy (CBT)*, no discriminó la fase de la lesión en la que estaban los participantes. Como puede observarse en la Tabla 3, la intervención *SMART* contó con participantes en etapa aguda (tiempo post-lesión <3 meses); mientras que la intervención *CAPS* se implementó con participantes en etapas aguda y subaguda (tiempo post-lesión <6 meses). Por otra parte, la intervención *Ready! Set? Let's Train! (RST)* se desarrolló con participantes en etapas subaguda y crónica (tiempo post-lesión > 3 meses).

Por otra parte, intervenciones como *Cogmed*, *BrainGames*, *ForamenRehab*, *AIM* y *Entrenamiento metacognitivo*, fueron aplicadas a grupos con TCE leve, moderado y/o severo, tras un año de acontecida la lesión. Los autores consideraron el límite del primer año post-lesión atendiendo al efecto de recuperación espontánea y de estabilización de capacidades cognitivas como las funciones ejecutivas. Finalmente, no se reportó el tiempo post-lesión de los participantes de los estudios en donde se usaron las intervenciones *CCT/CAREN* y *SPAN*.

Con relación a la gravedad de la lesión y la intervención, se encontró que las intervenciones en general no son específicas para un determinado grado de severidad, con excepción de la intervención *SMART*, que se diseñó específicamente para el tratamiento del TCE leve. Entonces, intervenciones como *RST*, *SPAN* y *TOPS-TO/TOPS-F* se utilizaron en investigaciones que incluyeron participantes con todos los niveles de severidad de la lesión; mientras que intervenciones como *3D-MOT*, *FORAMENRehab*, *AIM* y *CBT* se utilizaron en estudios cuyos participantes fueron diagnosticados con TCE leve.

Las intervenciones que se usaron con participantes diagnosticados con TCE moderado a severo fueron *CCT/CAREN*, *Entrenamiento metacognitivo*, *Cogmed* y *BrainGames*. Finalmente, la intervención *CAPS* se utilizó en algunas investigaciones de forma exclusiva con

participantes con TCE moderado y severo; mientras que en otros estudios no se tuvo en cuenta la gravedad de la lesión.

### **Entorno de la intervención**

En cuanto al entorno, es decir, el medio y el espacio a través del cual se desarrollaría la intervención, se propusieron las siguientes posibilidades: virtual-digital (uso de software o herramientas tecnológicas como el móvil o el computador), centros especializados para la terapia (centros de atención que cuentan con la presencia de terapeuta y/o entrenador), escuela (intervenciones específicamente desarrolladas en espacios escolares) y entorno combinado, es decir que se trataba de intervenciones que hicieron uso de al menos dos de las anteriores posibilidades. De acuerdo con la frecuencia de uso, se encontró que el 46.16% de las intervenciones se realizó a través de medios virtuales, el 30.77% se llevó a cabo en centros especializados para la terapia (tipo de centro no especificado), el 15.38% en entornos combinados y el 7.69% se realizó en la escuela.

### **Administradores de la intervención**

Psicólogos clínicos, neuropsicólogos, terapeutas, miembros de la familia, investigadores y estudiantes universitarios fueron reportados como las personas que llevaron a cabo las sesiones o que participaron del proceso como entrenadores o supervisores. Estas personas en algunos casos estaban presentes durante la sesión o asistían las mismas a través de videoconferencias o llamadas telefónicas. En los estudios donde se usaron las intervenciones *3D-MOT* y *SMART* (ver Tablas 1 y 3, estudios 1, 18-19) no se reportó información respecto al tipo de personas que llevaron a cabo las sesiones de intervención.

Respecto a la participación de las familias, en seis de los veinte estudios se requirió de manera obligatoria la participación de un familiar durante la intervención (ver Tabla 3, estudios 13-15, 17-18 y 20), en otros dos los padres actuaron como entrenadores (ver Tabla 1, estudios 2 y 10) y en los demás la participación de la familia no se especifica. No se encontró si la participación de los familiares era un requisito específico, propio del diseño de las intervenciones, o si, solo consistió en un requisito de los investigadores.

### **Resultados reportados tras la intervención**

En todos los estudios se reportó mejora de algún aspecto del funcionamiento cognitivo o

conductual de los niños y/o adolescentes tras las intervenciones. Mejoras en las funciones ejecutivas se reportaron en 7 tipos de intervenciones, unas de ellas de tipo cognitivo y otras de tipo combinado (ver [Tablas 1 y 3](#) estudios 4-8, 10, 16-19).

En 4 estudios se reportaron mejoras en la atención después de utilizar las intervenciones cognitivas *AIM*, *FORAMENRehab* y *BrainGames*. Otros estudios, donde también se utilizaron intervenciones cognitivas, reportaron mejoras en la memoria de trabajo (ver [Tabla 1](#), estudios 2 y 6) y la velocidad de procesamiento (ver [Tabla 1](#), estudios 1, 6 y 9), así como mejoras en la capacidad intelectual, la independencia, el equilibrio y motricidad de los participantes (ver [Tabla 1](#), estudio 9). Curiosamente, en el estudio donde se utilizó la intervención *RST* (Ver [Tabla 1](#), estudio 4), no se reportaron mejoras en la atención, a pesar de que la intervención está diseñada para entrenar de forma específica esta capacidad.

En el estudio donde se utilizó la intervención comportamental *SPAN* (ver [Tabla 2](#), estudio 11) se reportó mejora en la participación social, incremento de la competencia social y reducción de problemas sociales en los participantes. Efectos positivos sobre la competencia social también se reportaron tras la intervención de tipo combinado *CAPS*, así como mejoras en el funcionamiento diario y el comportamiento (ver [Tabla 3](#), estudios 12-15). De igual forma, se reportaron mejoras en el comportamiento tras las intervenciones *TOPS-TO Y TOPS-F* (ver [Tabla 3](#), estudio 17).

Por otra parte, la reducción de síntomas físicos y cognitivos (como dolores de cabeza, mareo, fatiga o dificultad para concentrarse o recordar) se reportó en estudios donde se utilizaron las intervenciones *SMART* y *CBT* (ver [Tabla 3](#), estudios 18-20), así como mejoras en la capacidad funcional, el funcionamiento ejecutivo y la calidad de vida de los participantes.

Finalmente, solo 7 de los 20 estudios (ver [Tablas 1 y 3](#), estudios 2-3, 5, 10, 13-14 y 16) realizaron un seguimiento a largo plazo de los resultados obtenidos tras finalizar las intervenciones *Cogmed*, *FORAMENRehab*, *BrainGames*, *Entrenamiento Metacognitivo* y *CAPS*, llevando a cabo mediciones posteriores sobre los dominios de interés en tiempos que variaron desde los 3 a los 12 meses para cada

investigación, encontrando resultados positivos. Los aspectos metodológicos y características psicométricas de los estudios incluidos, serán discutidos a profundidad en una próxima publicación.

## Discusión

Teniendo en cuenta que el TCE en la infancia y adolescencia es más frecuente de lo imaginado y, sabiendo que se asocia con dificultades funcionales variadas y limitantes de las actividades de la vida diaria, se considera pertinente conocer acerca de las intervenciones para la rehabilitación de las funciones alteradas. Reparar en aspectos específicos de la práctica, puede resultar relevante para que los profesionales en el campo de la rehabilitación puedan llevar a cabo un trabajo más eficiente y eficaz. En esta investigación se llevó a cabo una revisión sistemática sobre las intervenciones usadas para la rehabilitación de las alteraciones subsecuentes a un TCE pediátrico, con el fin de caracterizarlas y discutir sobre los resultados reportados. En primera instancia, se encontró que existe un número generoso de publicaciones sobre intervenciones en niños y adolescentes con problemas del desarrollo y otras alteraciones cerebrales ([Novak et al., 2013](#); [Poggi et al., 2009](#); [Roberts, Mazzucchelli, Studman, & Sanders, 2006](#)) diferentes al TCE. En esta revisión se identificó un número limitado de estudios ( $n = 20$ ) centrados en la rehabilitación de alteraciones asociadas al TCE en niños y adolescentes. A continuación, se discutirá de manera detallada las características de las intervenciones.

### **¿Cuáles son y en qué se enfocan las intervenciones comúnmente utilizadas en la rehabilitación de niños y adolescentes con TCE?**

Debido a que las alteraciones cognitivas son las más comunes y limitantes después del TCE ([Arciniegas, Held, & Wagner, 2002](#)), resulta coherente haber encontrado mayor frecuencia de uso de intervenciones de tipo cognitivo. Previamente, varios autores habían reportado la existencia de una gran cantidad de estrategias de rehabilitación centradas en la atención y las funciones ejecutivas ([Cicerone, 2002](#); [Galbiati et al., 2009](#); [Gordon, Cantor, Ashman, & Brown, 2006](#); [Kennedy et al., 2008](#); [Pero, Incoccia, Caracciolo, Zoccolotti, & Formisano, 2006](#)),

señalando así la necesidad de indagar por la rehabilitación de otros dominios cognitivos (Cernich, Kurtz, Mordecai, & Ryan, 2010). Esta revisión se encontró que, comparadas con las intervenciones para la atención y las funciones ejecutivas (véase [Tabla 1](#), estudios 3-8 y 10), son pocas las intervenciones dirigidas a la rehabilitación de procesos como la memoria de trabajo, el procesamiento de información o las habilidades motoras (véase [Tabla 1](#), estudios 1 y 9), y, a pesar tener resultados prometedores, características como un tamaño reducido de la muestra y la falta de aleatorización en las composiciones de estas, limitan el impacto.

### **¿Qué beneficios traen las intervenciones cognitivas?**

Este tipo intervenciones pueden ser utilizadas en todas las etapas de recuperación de la lesión, se pueden implementar a través de diferentes medios (como los virtuales), y pueden ser administradas por profesionales de diferentes disciplinas (Tsaousides & Gordon, 2009). En general el uso de las intervenciones cognitivas ha sido ampliamente reportado en diferentes estudios con resultados positivos (Chiou, Carlson, Arnett, Cosentino, & Hillary, 2011; Cicerone, Levin, Malec, Stuss, & Whyte, 2006; Fleming & Ownsworth, 2006; Kennedy & Coelho, 2005).

No obstante, la efectividad de este tipo de intervenciones en los casos de lesiones traumáticas en niños y adolescentes no es fácil de determinar, puesto que existe una dificultad para examinar los múltiples componentes que las caracterizan y además, se ha encontrado que aun con rigurosos diseños experimentales, estas intervenciones tienen una limitada generalización de resultados (Slomine & Locascio, 2009). La efectividad también puede estar amenazada por asuntos como un tamaño limitado de muestra. En esta investigación se encontró que en la mayoría de los estudios analizados las muestras tenían menos de 30 participantes. Por otra parte, en algunos estudios la intervención estaba en fase de pilotaje (ver [Tabla 1](#), estudios 3, 6-8); mientras que muy pocos realizaron seguimiento a largo plazo ( $n = 4$ ) y ninguno analizó la generalización de los resultados en entornos cotidianos. Estos aspectos particulares podrían ser tenidos en cuenta para próximas investigaciones al respecto.

### **¿Qué ocurre con la rehabilitación de las alteraciones conductuales?**

Mejoras en el comportamiento de los participantes se reportaron después de intervenciones de tipo combinado (ver [Tabla 3](#), estudios 13, 15 y 17). Sin embargo, debido a que este tipo de intervenciones abarcan en sus contenidos componentes cognitivos, no se consideran intervenciones específicas sobre la conducta (Ylvisaker, 2005). Al parecer no existe un gran número de intervenciones dedicadas específicamente a la rehabilitación de los déficits conductuales en personas con TCE (Beaulieu et al., 2008; Carnevale, Anselmi, Johnston, Busichio, & Walsh, 2006), especialmente en niños y adolescentes. Las intervenciones conductuales para los niños y adolescentes con TCE no cuentan con una amplia validación empírica (Kehle, Clark, & Jenson, 1996), y las que la tienen han versado mayormente sobre los comportamientos externalizantes (Warschawsky, Kewman, & Kay, 1999). Por lo que la investigación sobre intervenciones dirigidas a la rehabilitación de aspectos conductuales en niños y adolescentes con TCE debería ser ampliada.

### **¿Qué ocurre con la rehabilitación de las alteraciones afectivas?**

Dado que los niños con TCE suelen experimentar alteraciones como la depresión, manía, ansiedad, labilidad afectiva, inquietud o irritabilidad incluso después de lesiones leves (Arciniegas & Wortzel, 2014), llama la atención el hecho de que no se encontraron intervenciones dirigidas de forma específica al tratamiento de las alteraciones afectivas subsecuentes al TCE. Este hecho, sumado a la impresión que tienen algunos investigadores sobre el bajo número de ensayos hechos para el tratamiento de estos síntomas (Fann, Hart, & Schomer, 2009; Soo & Tate, 2007), refuerza la necesidad de su contemplación en investigaciones futuras.

Es posible que las intervenciones encontradas no se dirijan de forma directa a estos componentes porque los mismos forman parte de la cognición o del comportamiento (Duncan & Barrett, 2007; LeDoux & Brown, 2017), por lo cual, el uso de intervenciones con énfasis en aspectos cognitivos o comportamentales podría suponer intrínsecamente efectos sobre las alteraciones afectivas. Granacher (2007) por ejemplo, encontró que intervenciones dirigidas a aumentar la capacidad de los niños para afrontar situaciones problemáticas, desastres o eventos traumáticos,

pueden atenuar las consecuencias emocionales de la lesión cerebral. Un ejemplo de ello, son los resultados obtenidos en el estudio 13 (ver Tabla 3), donde al final de la intervención CAPS, centrada en la resolución de problemas, se encontraron mejoras significativas en comportamientos internalizantes, entre ellos la ansiedad/depresión.

Vale la pena resaltar que para obtener beneficios sobre el funcionamiento afectivo a través de intervenciones cognitivas y/o comportamentales estas deben ser adaptadas y ajustadas a las características individuales (Azulay, Smart, Mott, & Cicerone, 2013; Khan-Bourne & Brown, 2003). Hecha esta salvedad, la rehabilitación dirigida a las alteraciones afectivas en casos de TCE pediátrico no estaría lejos de la práctica ni requeriría de un amplio desarrollo para implementarse, pues los clínicos preocupados por estas secuelas podrían optar por incluir módulos y sesiones relativos al manejo de estos síntomas en intervenciones como la CBT (Krellman, Tsaousides, & Gordon, 2018), en lugar de desarrollar nuevas intervenciones especializadas que podrían tardar años en establecerse.

#### **¿Hay un tiempo de duración y frecuencia estándar para las intervenciones?**

Como se pudo observar en los resultados, el tiempo estimado para cada intervención y la frecuencia de administración de las sesiones varía a través de los diferentes estudios; sin embargo, en todos se reportaron resultados positivos. Tanto las intervenciones de corta duración (4 semanas) como las intervenciones más largas (6 meses), al igual que las intervenciones con supervisiones semanales y quincenales, produjeron mejoras en el funcionamiento de los niños y/o adolescentes. Estos resultados deben ser analizados con prudencia, pues el diseño de algunos estudios contempló variables que no fueron analizadas como es el caso del contexto, situación que podría incidir sobre los resultados.

Tradicionalmente se ha recomendado la terapia intensiva para generar beneficios más tempranos y notables (Cicerone et al., 2008; Foy & Somers, 2013; Zhu, Poon, Chan, & Chan, 2007), pero los resultados positivos encontrados tras las intervenciones y la ausencia de datos sobre la intensidad y frecuencia de sesiones en algunos estudios incluidos en esta revisión no permiten extraer una conclusión exacta en este

aspecto. Este hecho, sumado a que factores como el sistema de salud, la disponibilidad de programas de rehabilitación, la heterogeneidad de los pacientes, los objetivos individuales y el apoyo familiar, inciden sobre la adherencia a la terapia, así como en el cumplimiento y la finalización del tratamiento en los tiempos predefinidos (Oberholzer & Müri, 2019), hace que la respuesta por la duración y la frecuencia de las sesiones, sea una condición que está ligada al ritmo de progreso del paciente y a las características individuales de la lesión.

Los estudios incluidos en esta revisión reportaron haber llevado a cabo sesiones con una duración estimada entre los 30 y 60 minutos, periodos que suelen recomendarse para evitar la fatiga al trabajar con niños (Yen & Wong, 2007). Tras consultar por ese hecho, no se encontraron publicaciones que indaguen o discutan la influencia de este aspecto particular sobre la efectividad de los programas de rehabilitación para esta lesión y en esta población específica, por lo que puede ser un aspecto de interés para próximas investigaciones.

#### **¿Existe un periodo crítico para la inserción de las intervenciones?**

Algunos estudios concluyen que no hay diferencias entre los beneficios obtenidos tras la inserción temprana o tardía de la intervención sobre aspectos como la independencia, la integración en la comunidad (High, Roebuck-Spencer, Sander, Struchen, & Sherer, 2006), los resultados en pruebas psicológicas (Laatsch & Stress, 2000) o los resultados psicosociales (Coetzer & Rushe, 2005). Por el contrario, otros estudios han encontrado que existen ventajas a favor del inicio temprano en la rehabilitación (Tsaousides & Gordon, 2010) sobre el funcionamiento cognitivo; y otros estudios han sugerido que las intervenciones realizadas varios años después de la lesión pueden ser más provechosas para los afectados que la ausencia de estas (Kennedy & Turkstra, 2006).

Según las investigaciones incluidas en este estudio, las intervenciones fueron insertadas desde las 96 horas post lesión hasta 5 años después de la lesión. Este hecho pareciera indicar que no existe tal cosa como un periodo crítico para encontrar beneficios de un proceso de rehabilitación aplicado por especialistas (Machuca-Murga, León-Carrión, & Barroso-Martín,

2006; Tsaousides & Gordon, 2009).

Por lo general, los autores recomiendan que la rehabilitación se haga en la medida de lo posible después de al menos 8 meses desde la lesión para evitar confundir los resultados positivos con los efectos de la recuperación espontánea (Ashley, Leal, Mehta, Ashley, & Ashley, 2010; León-Carrión & Machuca-Murga, 2001). Aspecto que no fue discutido en los estudios donde las intervenciones se insertaron a pocas horas de ocurrido el TCE (ver [Tabla 3](#), estudios 18-19). Respecto a esto se debe tener en cuenta, sobre todo en casos de TCE leve, que síntomas como el síndrome postconmocional y las alteraciones en procesos como la velocidad de procesamiento, las funciones ejecutivas y la memoria de trabajo, suelen remitir alrededor del año de ocurrida la lesión sin intervención (Babikian & Asarnow, 2009; Keenan, Clark, Holubkov, Cox, & Ewing-Cobbs, 2018; Maillard-Wermelinger et al., 2009). No obstante, recientemente se ha descrito que algunas alteraciones pueden persistir por mucho tiempo y por ende revelan la necesidad de incluir un programa de rehabilitación, como es el caso de los déficits atencionales (Dean & Sterr, 2013).

Relacionado con lo anterior, pocas investigaciones han examinado el rol que tiene la severidad de la lesión sobre la rehabilitación de los pacientes (Gordon & Hibbard, 2005) y dado que la severidad del TCE acarrea un número mayor de alteraciones funcionales e incide sobre la recuperación de los daños (Semrud-Clikeman & Klipfel, 2016), se recomienda su análisis para próximas investigaciones.

Por otro lado, en al menos 2 estudios se contó con grupos de niños y adolescentes con TCE de distinto grado de severidad y se observó que no se hicieron variaciones en los patrones de duración e intensidad de sesiones según el grupo (ver [Tabla 1](#), estudios 7 y 8). Esto parece indicar que no es la gravedad de la lesión, sino aspectos como el perfil cognitivo individual, la capacidad funcional, el nivel de autoconciencia y la disponibilidad de apoyo ambiental, lo que determina el diseño, el objetivo, la intensidad y el nivel de dificultad de una intervención (Kennedy & Turkstra, 2006; Tsaousides & Gordon, 2009). Aspecto que se soporta con los estudios 2 y 3 de la [Tabla 1](#), donde la dificultad de las tareas se ajustaba constantemente según los resultados que obtenía el niño después de las sesiones.

### **¿Son recomendables los entornos virtuales?**

El auge de las herramientas tecnológicas como medios útiles para la rehabilitación resulta relevante para la neuropsicología. La telemedicina o *telehealth* (término con el que se conoce en inglés) (Burke & Hall, 2015) presenta entre sus beneficios el rápido acceso a la información y a los servicios, la reducción de costos de atención en salud, y de los costos por traslados hasta las clínicas (Hjelm, 2005; O'Connell, 2015). Sin embargo, en algunos casos, su uso puede verse limitado debido al elevado costo económico de su implementación (Cernich et al., 2010). Países como Estados Unidos, Italia o Canadá, están a la vanguardia de estos avances y han podido evaluar la efectividad del uso de los entornos virtuales en la rehabilitación de pacientes. En Colombia, el desarrollo tecnológico y la telemedicina aún no cuentan con un avance significativo (Ministerio de Salud y Protección Social, 2019), por ende, la implementación de intervenciones como *CAREN* podría no ser asequible por un tiempo, ya que requiere del uso de software y hardware especializado para lograr la inmersión en entornos de realidad virtual. Posiblemente la emergencia del Covid-19 logre acelerar el avance de la telemedicina en el país, cuya eficacia ha demostrado ser equiparable a la encontrada en los tratamientos convencionales (Batchchelor, Shores, Marosszeky, Sandanam, & Lovarini, 1988; Chen, Thomas, Glueckauf, & Bracy, 1997). Así mismo, dado que en el caso del TCE no existen estudios que hayan discutido sobre las diferencias en la satisfacción y adherencia a los tratamientos en virtud del medio empleado (Wade et al., 2018), el análisis comparativo de los medios de administración de intervenciones para esta lesión puede ser de gran interés en adelante.

### **¿Quiénes participan en la administración de las intervenciones?**

Las intervenciones, como es habitual, son administradas por psicólogos clínicos o neuropsicólogos; sin embargo, se recomienda la conformación de un equipo interdisciplinario (Bayley et al., 2014; *Scottish Intercollegiate Guidelines Network* [SIGN], 2013). De acuerdo con Crossman (1997) los entrenadores tienen un carácter decisivo sobre los resultados y la adherencia de los participantes al tratamiento, así como también resulta importante la inclusión de

los familiares (Sherer & Sander, 2014; Taylor et al., 2001; Wade et al., 2003). En la muestra del presente estudio se encontró una participación menor de los familiares. En la investigación de Krasny-Pacini et al. (2014) los padres actuaron como entrenadores de los niños, pero su influencia en los resultados no fue discutida más allá de exponer que para algunos de los padres la labor resultaba desgastante.

La inclusión de los familiares de los niños y adolescentes lesionados debe estar soportada en la literatura y requiere preparación y apoyo constante para cubrir necesidades relacionadas con la experiencia personal (Bond, Draeger, Mandleco, & Donnelly, 2003; Gan, Campbell, Gemeinhardt, & McFadden, 2006; Sinnakaruppan & Williams, 2001). En la investigación de Narad et al. (2017) los padres señalaron dentro de las mejoras a la intervención, la necesidad de clarificar cuál y cómo debería ser su participación en el proceso de rehabilitación. Hay que tener en cuenta que lesiones de este tipo implican un reto para los padres que se enfrentan con la incertidumbre de saber qué pasará con sus hijos y de comprender sus cambios, de allí la necesidad de instruirlos y ser precisos en sus tareas al momento de involucrarlos en un proceso de tal magnitud para no abrumarlos o desgastarlos.

Dado que en algunos estudios se ha reportado que variables del entorno familiar como el estrés, el estado civil parental, el nivel socioeconómico o el agotamiento de los padres, pueden incidir en los resultados de una intervención (Anderson, Catroppa, Haritou, Morse, & Rosenfeld, 2005), la decisión de incluir a los padres o familiares en los programas de rehabilitación requiere que los profesionales lleven a cabo una valoración completa del entorno del menor.

### **¿Cuál es la conclusión sobre la generalización de los resultados?**

Al respecto se debe decir que fueron pocos los estudios incluidos en la muestra que revisaron la transferencia y generalización de los resultados logrados a otros entornos como el entorno escolar (Krasny-Pacini et al., 2014; Séguin, Lahaie, Matte-Gagné, & Beauchamp, 2018). Este aspecto es relevante, pues, como se ha discutido en el pasado, el resultado positivo en las pruebas neuropsicológicas no es un indicador completo del éxito de la intervención en la cotidianidad

(Chevignard, Catroppa, Galvin, & Anderson, 2010; Chevignard, Soo, Galvin, Catroppa, & Eren, 2012) y el hecho de que la mayoría de los estudios sólo se basaran en este aspecto pone de manifiesto la necesidad de evaluar la transferencia y generalización de resultados de las intervenciones en rehabilitación en futuras investigaciones.

### **Conclusiones**

La presente visión ofrece una perspectiva de lo que está sucediendo con la rehabilitación en casos de TCE en niños y adolescentes; sin embargo, posee algunas limitaciones. En principio, dada la heterogeneidad en los diseños, no es posible determinar si una terapia termina siendo más pertinente o eficiente que otra. Por otra parte, el estudio se centró únicamente en presentar las características de las técnicas empleadas y la manera en la que fueron empleadas dejando de lado una descripción más profunda del proceso de aplicación de cada tipo de intervención, por lo que resulta necesario ampliar el análisis en futuras investigaciones.

La revisión evidenció un pequeño número de estudios realizados sobre rehabilitación neuropsicológica en niños y adolescentes con TCE que, a pesar de obtener resultados prometedores en la recuperación de los déficits cognitivos y comportamentales de los participantes, presentan limitaciones en cuanto al análisis de generalización de los resultados. Futuras investigaciones podrían centrarse en analizar este aspecto. Finalmente, no se identificaron investigaciones en contextos latinoamericanos, lo cual conduce a pensar que el asunto ha sido o bien poco explorado o poco visibilizado.

### **Agradecimientos**

Este artículo se deriva del proyecto de investigación “Caracterización clínica y sociodemográfica de los traumatismos craneoencefálicos pediátricos en Bogotá”, avalado y financiado por la Dirección de Investigaciones de la Fundación Universitaria Los Libertadores (CHS-002-19).

### **Referencias**

Albert, B., Noyvirt, A., Setchi, R., Sjaheim, H., Velikova, S., & Strisland, F. (2016). Portable Decision Support for Diagnosis of Traumatic Brain Injury. *Procedia Computer Science*, 96, 692–702.

- doi: 10.1016/j.procs.2016.08.252
- Andelic, N., Bautz-Holter, E., Ronning, P., Olafsen, K., Sigurdardottir, S., Schanke, A., ... Roe, C. (2012). Does an Early Onset and Continuous Chain of Rehabilitation Improve the Long-Term Functional Outcome of Patients with Severe Traumatic Brain Injury? *Journal of Neurotrauma*, 29(1), 66-74. doi: 10.1089/neu.2011.1811
- Anderson, V. A., Catroppa, C., Haritou, F., Morse, S., & Rosenfeld, J. V. (2005). Identifying factors contributing to child and family outcome at 30 months following traumatic brain injury in children. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 76(3), 401-408. doi: 10.1136/jnnp.2003.019174
- Anderson, V., Spencer-Smith, M., & Wood, A. (2011). Do children really recover better? Neurobehavioural plasticity after early brain insult. *Brain*, 134(8), 2197-2221. doi: 10.1093/brain/awr103
- Arciniegas, D. B., & Wortzel, H. S. (2014). Emotional and Behavioral Dyscontrol After Traumatic Brain Injury. *Psychiatric Clinics of North America*, 37(1), 31-53. doi: 10.1016/j.psc.2013.12.001
- Arciniegas, D. B., Held, K., & Wagner, P. (2002). Cognitive impairment following traumatic brain injury. *Current Treatment Options in Neurology*, 4, 43-57. doi: 10.1007/s11940-002-0004-6
- Ashley, M. J., Leal, R., Mehta, Z., Ashley, J. G., & Ashley, M. J. (2010). Cognitive disorders: Diagnosis and treatment in the TBI patient. En M. J. Ashley, *Traumatic Brain Injury: Rehabilitation, Treatment, and Case Management (3rd Ed.)*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Azulay, J., Smart, C. M., Mott, T., & Cicerone, K. D. (2013). A pilot study examining the effect of mindfulness-based stress reduction on symptoms of chronic mild traumatic brain injury/postconcussive syndrome. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 28(4), 323-331. doi: 10.1097/HTR.0b013e318250ebda
- Babikian, T., & Asarnow, R. (2009). Neurocognitive outcomes and recovery after pediatric TBI: Meta-analytic review of the literature. *Neuropsychology*, 23(3), 283-296. doi: 10.1037/a0015268
- Batchchelor, J., Shores, E. A., Marosszeky, J. E., Sandanam, J., & Lovarini, M. (1988). Cognitive rehabilitation of severely closed-head-injured patients using computer-assisted and noncomputerized treatment techniques. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 3(3), 78-84. doi: 10.1097/00001199-198809000-00012
- Bayley, M. T., Tate, R., Douglas, J. M., Turkstra, L. S., Ponsford, J., Stergiou-Kita, M., ... INCOG Expert Panel. (2014). INCOG Guidelines for Cognitive Rehabilitation Following Traumatic Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 29(4), 290-306. doi: 10.1097/HTR.0000000000000070
- Beauchamp, M. H., & Anderson, V. (2013). Cognitive and psychopathological sequelae of pediatric traumatic brain injury. *Handbook of Clinical Neurology*, 112, 913-920. doi: 10.1016/b978-0-444-52910-7.00013-1
- Beauchamp, M., Catroppa, C., Godfrey, C., Morse, S., Rosenfeld, J. V., & Anderson, V. (2011). Selective Changes in Executive Functioning Ten Years After Severe Childhood Traumatic Brain Injury. *Developmental Neuropsychology*, 36(5), 578-595. doi: 10.1080/87565641.2011.555572
- Beaulieu, C., Wertheimer, J. C., Pickett, L., Spierre, L., Schnorbus, T., Healy, W., ... Jones, A. (2008). Behavior management on an acute brain injury unit: Evaluating the effectiveness of an interdisciplinary training program. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 23(5), 304-311. doi: 10.1097/01.HTR.0000336843.60961.b7
- Bond, A. E., Draeger, C. R., Mandleco, B., & Donnelly, M. (2003). Needs of family members of patients with severe traumatic brain injury. Implications for evidence-based practice. *Critical Care Nurse*, 23(4), 63-72.
- Burke, B. L., & Hall, R. W. (2015). Telemedicine: Pediatric Applications. *Pediatrics*, 136(1), 293-308. doi: 10.1542/peds.2015-1517
- Carnevale, G. J., Anselmi, V., Johnston, M. V., Busichio, K., & Walsh, V. (2006). A natural setting behavior management program for persons with acquired brain injury: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(10), 1289-1297. doi: 10.1016/j.apmr.2006.06.010
- Centers for Disease Control and Prevention. (2015). *Report to Congress on Traumatic Brain Injury in the United States: Epidemiology and Rehabilitation*. Atlanta, GA: National Center for Injury Prevention and Control; Division of Unintentional Injury Prevention.
- Cernich, A. N., Kurtz, S. M., Mordecai, K. L., & Ryan, P. B. (2010). Cognitive Rehabilitation in Traumatic Brain Injury. *Current Treatment Options in Neurology*, 12(5), 412-423. doi: 10.1007/s11940-010-0085-6
- Chen, S. H., Thomas, J. D., Glueckauf, R. L., & Bracy, O. L. (1997). The effectiveness of computer-assisted cognitive rehabilitation for persons with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 11(3), 197-209. doi: 10.1080/026990597123647
- Chevignard, M. P., Catroppa, C., Galvin, J., & Anderson, V. (2010). Development and Evaluation of an Ecological Task to Assess Executive Functioning Post Childhood TBI: The Children's Cooking Task. *Brain Impairment*, 11(2), 125-143. doi: 10.1375/brim.11.2.125
- Chevignard, M. P., Soo, C., Galvin, J., Catroppa, C., &

- Eren, S. (2012). Ecological assessment of cognitive functions in children with acquired brain injury: A systematic review. *Brain Injury*, 26(9), 1033–1057. doi: 10.3109/02699052.2012.666366
- Chi, Y., Wu, H., Chu, C., Huang, M., Lee, P., & Chen, Y. (2016). Traumatic brain injury and affective disorder: A nationwide cohort study in Taiwan, 2000–2010. *Journal of Affective Disorders*, 191, 56–61. doi: 10.1016/j.jad.2015.11.035
- Chiou, K. S., Carlson, R. A., Arnett, P. A., Cosentino, S. A., & Hillary, F. G. (2011). Metacognitive monitoring in moderate and severe traumatic brain injury. *Journal of International Neuropsychological Society*, 17(4), 720–731. doi: 10.1017/S1355617711000658
- Chrisman, S. P., & Richardson, L. P. (2014). Prevalence of Diagnosed Depression in Adolescents With History of Concussion. *Journal of Adolescent Health*, 54(5), 582–586. doi: 10.1016/j.jadohealth.2013.10.006
- Cicerone, K. D. (2002). Remediation of “working attention” in mild traumatic brain injury. *Brain Injury*, 16(3), 185–195. doi: 10.1080/02699050110103959
- Cicerone, K. D., Goldin, Y., Ganci, K., Rosenbaum, A., Wethe, J. V., Langenbahn, D. M., ... Harley, J. P. (2019). Evidence-Based Cognitive Rehabilitation: Systematic Review of the Literature From 2009 Through 2014. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 100(8), 1515–1533. doi: 10.1016/j.apmr.2019.02.011
- Cicerone, K. D., Mott, T., Azuly, J., Sharlow-Galella, M. A., Ellmo, W. J., Paradise, S., & Friel, J. C. (2008). A Randomized Controlled Trial of Holistic Neuropsychologic Rehabilitation After Traumatic Brain Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(12), 2239–2249. doi: 10.1016/j.apmr.2008.06.017
- Cicerone, K., Levin, H., Malec, J., Stuss, D., & Whyte, J. (2006). Cognitive rehabilitation interventions for executive function: Moving from bench to bedside in patients with traumatic brain injury. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(7), 1212–1222. doi: 10.1162/jocn.2006.18.7.1212
- Coetzer, R., & Rushe, R. (2005). Post-acute rehabilitation following traumatic brain injury: are both early and later improved outcomes possible? *International Journal of Rehabilitation Research*, 28(4), 361–363. doi: 10.1097/00004356-200512000-00010
- Cole, W. R., Gerring, J. P., Gray, R. M., Roma, A. V., Vasa, R. A., Salorio, C. F., ... Slomine, B. S. (2008). Prevalence of aggressive behaviour after severe paediatric traumatic brain injury. *Brain Injury*, 22(12), 932–939. doi: 10.1080/02699050802454808
- Corbin-Berrigan, L., Kowalski, K., Faubert, J., Christie, B., & Gagnon, I. (2018). Three-dimensional multiple object tracking in the pediatric population. *NeuroReport*, 29(7), 559–563. doi: /10.1097/wnr.0000000000000988
- Crossman, J. (1997). Psychological Rehabilitation from Sports Injuries. *Sports Medicine*, 23(5), 333–339. doi: 10.2165/00007256-199723050-00005
- Crowe, L. M., Catroppa, C., & Anderson, V. (2015). Sequelae in children: developmental consequences. *Handbook of Clinical Neurology*, 128, 661–677. doi: 10.1016/B978-0-444-63521-1.00041-8
- De Luca, R., Portaro, S., Le Cause, M., De Domenico, C., Maggio, M. G., Ferrera, M. C., ... Calabrò, R. S. (2019). Cognitive rehabilitation using immersive virtual reality at young age: A case report on traumatic brain injury. *Applied Neuropsychology: Child*, 9(3), 282–287. doi: 10.1080/21622965.2019.1576525
- Dean, P. J., & Sterr, A. (2013). Long-term effects of mild traumatic brain injury on cognitive performance. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 30. doi: 10.3389/fnhum.2013.00030
- Dennis, M., Simic, N., Bigler, E. D., Abildskov, T., Agostino, A., Taylor, H. G., ... Yeates, K. O. (2013). Cognitive, affective, and conative theory of mind (ToM) in children with traumatic brain injury. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 5, 25–39. doi: 10.1016/j.dcn.2012.11.006
- Duncan, S., & Barrett, L. F. (2007). Affect is a form of cognition: A neurobiological analysis. *Cognition & Emotion*, 21(6), 1184–1211. doi: 10.1080/02699930701437931
- Ewing-Cobbs, L., Prasad, M. R., Cox, C. S., Granger, D. A., Duque, G., & Swank, P. R. (2017). Altered stress system reactivity after pediatric injury: Relation with post-traumatic stress symptoms. *Psychoneuroendocrinology*, 84, 66–75. doi: 10.1016/j.psyneuen.2017.06.003
- Fann, J. R., Hart, T., & Schomer, K. G. (2009). Treatment for depression after traumatic brain injury: A systematic review. *Journal of Neurotrauma*, 26(12), 2383–2402. doi: 10.1089/neu.2009.1091
- Feeney, T., & Ylvisaker, M. (2006). Context-sensitive cognitive-behavioural supports for young children with TBI: A replication study. *Brain Injury*, 20(6), 629–645. doi: 10.1080/02699050600744194
- Fleming, J. M., & Ownsworth, T. (2006). A review of awareness interventions in brain injury rehabilitation. *Neuropsychological Rehabilitation*, 16(4), 474–500. doi: 10.1080/09602010500505518
- Folleco, J. A. (2015). Diagnóstico y rehabilitación neuropsicológica de los traumatismos craneoencefálicos. Una necesidad por atender. *Revista Tesis Psicológica*, 10(2), 86–103.
- Foy, C. M., & Somers, J. S. (2013). Increase in

- functional abilities following a residential educational and neurorehabilitation programme in young adults with acquired brain injury. *NeuroRehabilitation*, 32(3), 671-678. doi: 10.3233/NRE-130890
- Galbiati, S., Recla, M., Pastore, V., Liscio, M., Bardoni, A., Castelli, E., & Strazzer, S. (2009). Attention remediation following traumatic brain injury in childhood and adolescence. *Neuropsychology*, 23(1), 40–49. doi: 10.1037/a0013409
- Gan, C., Campbell, K. A., Gemeinhardt, M., & McFadden, G. T. (2006). Predictors of family system functioning after brain injury. *Brain Injury*, 20(6), 587–600. doi: 10.1080/02699050600743725
- Garcia, D., Hungerford, G. M., & Bagner, D. M. (2015). Topical Review: Negative Behavioral and Cognitive Outcomes Following Traumatic Brain Injury in Early Childhood. *Journal of Pediatric Psychology*, 40(4), 391-397. doi: 10.1093/jpepsy/jsu093
- Gerring, J. P., Grados, M. A., Slomine, B., Christensen, J. R., Salorio, C. F., Cole, W. R., & Vasa, R. A. (2009). Disruptive behaviour disorders and disruptive symptoms after severe paediatric traumatic brain injury. *Brain Injury*, 23(12), 944–955. doi: 10.3109/02699050903285531
- Gordon, W. A., & Hibbard, M. R. (2005). Cognitive rehabilitation. En J. M. Silver, T. W. McAllister, & S. C. Yudofsky, *Textbook of Traumatic Brain Injury* (pp. 655–660). Washington, DC: American Psychiatric Publishing.
- Gordon, W. A., Cantor, J., Ashman, T., & Brown, M. (2006). Treatment of post-TBI executive dysfunction: Application of theory to clinical practice. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 21(2), 156–167. doi: 10.1097/00001199-200603000-00008
- Gorman, S., Barnes, M. A., Swank, P. R., Prasad, M., Cox, C. S., & Ewing-Cobbs, L. (2016). Does processing speed mediate the effect of pediatric traumatic brain injury on working memory? *Neuropsychology*, 30(3), 263–273. doi: 10.1037/neu0000214
- Granacher, R. P. (2007). *Traumatic brain injury: Methods for clinical & forensic neuropsychiatric assessment (2nd Ed.)*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- High, W. M., Roebuck-Spencer, T., Sander, A. M., Struchen, M. A., & Sherer, M. (2006). Early Versus Later Admission to Postacute Rehabilitation: Impact on Functional Outcome After Traumatic Brain Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(3), 334–342. doi: 10.1016/j.apmr.2005.11.028
- Hjelm, N. M. (2005). Benefits and drawbacks of telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 11(2), 60–70. doi: 10.1258/1357633053499886
- Institute of Medicine. (2011). *Cognitive Rehabilitation Therapy for Traumatic Brain Injury: Evaluating the Evidence*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Kaldoja, M., Saard, M., Lange, K., Raud, T., Teeveer, O., & Kolk, A. (2015). Neuropsychological benefits of computer-assisted cognitive rehabilitation (using FORAMENRehab program) in children with mild traumatic brain injury or partial epilepsy: A pilot study. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 8(4), 271–283. doi: 10.3233/PRM-150346
- Keenan, H. T., Clark, A. E., Holubkov, R., Cox, C. S., & Ewing-Cobbs, L. (2018). Psychosocial and Executive Function Recovery Trajectories One Year after Pediatric Traumatic Brain Injury: The Influence of Age and Injury Severity. *Journal of Neurotrauma*, 35(2), 286-296. doi: 10.1089/neu.2017.5265
- Kehle, T. J., Clark, E., & Jenson, W. R. (1996). Interventions for students with traumatic brain injury: managing behavioral disturbances. *Journal of Learning Disabilities*, 29(6), 633–642. doi: 10.1177/002221949602900607
- Kennedy, M. R., & Coelho, C. (2005). Self-regulation after traumatic brain injury: A framework for intervention of memory and problem solving. *Seminars in Speech and Language*, 26(4), 242–255. doi: 10.1055/s-2005-922103
- Kennedy, M. R., & Turkstra, L. (2006). Group Intervention Studies in the Cognitive Rehabilitation of Individuals with Traumatic Brain Injury: Challenges Faced by Researchers. *Neuropsychology Review*, 16(4), 151–159. doi: 10.1007/s11065-006-9012-8
- Kennedy, M. R., Coelho, C., Turkstra, L., Ylvisaker, M., Moore Sohlberg, M., Yorkston, K., ... Kan, P. (2008). Intervention for executive functions after traumatic brain injury: A systematic review, meta-analysis and clinical recommendations. *Neuropsychological Rehabilitation*, 18(3), 257-299. doi: 10.1080/09602010701748644
- Khan-Bourne, N., & Brown, R. G. (2003). Cognitive behaviour therapy for the treatment of depression in individuals with brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 13(1-2), 89–107. doi: 10.1080/09602010244000318
- Koepsell, T. D., Rivara, F. P., Vavilala, M. S., Wang, J., Temkin, N., Jaffe, K. M., & Durbin, D. R. (2011). Incidence and Descriptive Epidemiologic Features of Traumatic Brain Injury in King County, Washington. *Pediatrics*, 128(5), 946–954. doi: 10.1542/peds.2010-2259
- Kramer, M. E., Chiu, C. P., Walz, N. C., Holland, S. K., Yuan, W., Karunanayaka, P., & Wade, S. L. (2008). Long-term neural processing of attention following early childhood traumatic brain injury: fMRI and neurobehavioral outcomes. *Journal of the*

- International Neuropsychological Society*, 14(03), 424–435. doi: 10.1017/S1355617708080545
- Krasny-Pacini, A., Chevignard, M., Lancien, S., Escolano, S., Laurent-Vannier, A., De Agostini, M., & Meyer, P. (2017). Executive function after severe childhood traumatic brain injury – Age-at-injury vulnerability periods: The TGE prospective longitudinal study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 60(2), 74–82. doi: 10.1016/j.rehab.2016.06.001
- Krasny-Pacini, A., Limond, J., Evans, J., Hiebel, J., Bendjelida, K., & Chevignard, M. (2014). Context-Sensitive Goal Management Training for Everyday Executive Dysfunction in Children After Severe Traumatic Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 29(5), 49–64. doi: 10.1097/htr.0000000000000015
- Krellman, J. W., Tsaousides, T., & Gordon, W. A. (2010). Neuropsychological interventions following traumatic brain injury. En M. J. Ashley, *Traumatic brain injury: Rehabilitative treatment and case management (3rd Ed.)*, (pp. 675–696). Boca Raton, FL: Taylor and Francis.
- Krellman, J. W., Tsaousides, T., & Gordon, W. A. (2018). Neuropsychological interventions following traumatic brain injury. En M. J. Ashley, & D. A. Hovda (Eds.), *Traumatic brain injury: Rehabilitative treatment and case management* (pp. 675–696). Boca Raton, FL: Taylor and Francis.
- Kurowski, B. G., Wade, S. L., Dexheimer, J. W., Dyas, J., Zhang, N., & Babcock, L. (2016). Feasibility and Potential Benefits of a Web-Based Intervention Delivered Acutely After Mild Traumatic Brain Injury in Adolescents: A Pilot Study. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 31(6), 369–378. doi: 10.1097/htr.0000000000000180
- Kurowski, B. G., Wade, S. L., Kirkwood, M. W., Brown, T. M., Stancin, T., & Taylor, H. G. (2014). Long-term Benefits of an Early Online Problem-Solving Intervention for Executive Dysfunction After Traumatic Brain Injury in Children: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatrics*, 168(6), 523–531. doi: 10.1001/jamapediatrics.2013.5070
- Laatsch, L., & Stress, M. (2000). Neuropsychological change following individualized cognitive rehabilitation therapy. *NeuroRehabilitation*, 15(3), 189–197. doi: 10.3233/NRE-2000-15305
- LeDoux, J. E., & Brown, R. (2017). A higher-order theory of emotional consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(10), 2016–2025. doi: 10.1073/pnas.1619316114
- León-Carrión, J., & Machuca-Murga, F. (2001). Spontaneous recovery of cognitive functions after severe brain injury: When are neurocognitive sequelae established? *Revista Española de Neuropsicología*, 3(3), 58–67.
- Machuca-Murga, F., León-Carrión, J., & Barroso-Martín, J. M. (2006). Eficacia de la rehabilitación neuropsicológica de inicio tardío en la recuperación funcional de pacientes con daño cerebral traumático. *Revista Española de Neuropsicología*, 8(3-4), 81–103.
- Maillard-Wermelinger, A., Yeates, K. O., Taylor, H. G., Rusin, J., Bangert, B., Dietrich, A., ... Wright, M. (2009). Mild traumatic brain injury and executive functions in school-aged children. *Developmental Neurorehabilitation*, 12(5), 330–341. doi: 10.3109/17518420903087251
- Max, J. E. (2014). Neuropsychiatry of Pediatric Traumatic Brain Injury. *Psychiatric Clinics of North America*, 37(1), 125–140. doi: 10.1016/j.psc.2013.11.003
- McAllister, T. W. (2008). Neurobehavioral sequelae of traumatic brain injury: evaluation and management. *World Psychiatry*, 7(1), 3–10. doi: 10.1002/j.2051-5545.2008.tb00139.x
- McNally, K. A., Patrick, K. E., LaFleur, J. E., Dykstra, J. B., Monahan, K., & Hoskinson, K. R. (2017). Brief cognitive behavioral intervention for children and adolescents with persistent post-concussive symptoms: A pilot study. *Child Neuropsychology*, 24(3), 396–412. doi: 10.1080/09297049.2017.1280143
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2019). *Telesalud, mayor acceso y equidad para todos los colombianos*. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Telesalud-mayor-acceso-y-equidad-para-todos-los-colombianos>
- Muscara, F., Catroppa, C., & Anderson, V. (2008). Social problemsolving skills as a mediator between executive function and long-term social outcome following paediatric traumatic brain injury. *Journal of Neuropsychology*, 2(2), 445–461. doi: 10.1348/174866407x250820
- Mustafa, A. G., & Alshboul, O. A. (2013). Pathophysiology of traumatic brain injury. *Neurosciences (Riyadh)*, 18(3), 222–234.
- Narad, M. E., Bedell, G., King, J. A., Johnson, J., Turkstra, L. S., Haarbauer-Krupa, J., & Wade, S. L. (2017). Social Participation and Navigation (SPAN): Description and usability of app-based coaching intervention for adolescents with TBI. *Developmental Neurorehabilitation*, 21(7), 439–448. doi: 10.1080/17518423.2017.1354092
- Novak, I., McIntyre, S., Morgan, C., Campbell, L., Dark, L., Morton, N., & Goldsmith, S. (2013). A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(10), 885–910. doi: 10.1111/dmcn.12246
- O'Connell, P. (2015). Advantages and Challenges to using Telehealth Medicine. *Global Journal of Medical Research for Diseases*, 15(4), 1–5.
- Oberholzer, M., & Müri, R. M. (2019).

- Neurorehabilitation of Traumatic Brain Injury (TBI): A Clinical Review. *Medical Sciences*, 7(3), 47. doi: 10.3390/medsci7030047
- Olsen, M., Vik, A., Lund Nilsen, T., Uleberg, O., Moen, K., Fredriksli, O., ... Skandsen, T. (2019). Incidence and mortality of moderate and severe traumatic brain injury in children: A ten year population-based cohort study in Norway. *European Journal Of Paediatric Neurology*, 23(3), 500-506. doi: 10.1016/j.ejpn.2019.01.009
- Pavlovic, D., Pekic, S., Stojanovic, M., & Popovic, V. (2019). Traumatic brain injury: neuropathological, neurocognitive and neurobehavioral sequelae. *Pituitary*, 22(3), 270-282. doi: 10.1007/s11102-019-00957-9
- Pero, S., Incoccia, C., Caracciolo, B., Zoccolotti, P., & Formisano, R. (2006). Rehabilitation of attention in two patients with traumatic brain injury by means of 'attention process training'. *Brain Injuries*, 20(11), 1207-1219. doi: 10.1080/02699050600983271
- Phillips, N. L., Mandalis, A., Benson, S., Parry, L., Epps, A., Morrow, A., & Lah, S. (2016). Computerized Working Memory Training for Children with Moderate to Severe Traumatic Brain Injury: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Trial. *Journal of Neurotrauma*, 33(23), 2097-2104. doi: 10.1089/neu.2015.4358
- Poggi, G., Liscio, M., Pastore, V., Adduci, A., Galbiati, S., Spreafico, F., ... Massimino, M. (2009). Psychological intervention in young brain tumor survivors: The efficacy of the cognitive behavioural approach. *Disability and Rehabilitation*, 31(13), 1066-1073. doi: 10.1080/09638280802509546
- Quijano, M. C., & Cuervo, M. T. (2011). Alteraciones cognitivas después de un trauma craneoencefálico. *Acta Colombiana de Psicología*, 14(1), 71-80.
- Roberts, C., Mazzucchelli, T., Studman, L., & Sanders, M. R. (2006). Behavioral Family Intervention for Children With Developmental Disabilities and Behavioral Problems. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 35(2), 180-193. doi: 10.1207/s15374424jccp3502\_2
- Robinson, K. E., Fountain-Zaragoza, S., Dennis, M., Taylor, H. G., Bigler, E. D., Rubin, K., ... Yeates, K. O. (2014). Executive Functions and Theory of Mind as Predictors of Social Adjustment in Childhood Traumatic Brain Injury. *Journal of Neurotrauma*, 31(22), 1835-1842. doi: 10.1089/neu.2014.3422
- Rosema, S., Crowe, L., & Anderson, V. (2012). Social function in children and adolescents after traumatic brain injury: a systematic review, 1989-2011. *Neurotrauma*, 29(7), 1277-1291. doi: 10.1089/neu.2011.2144
- Ryan, N. P., Van Bijnen, L., Catroppa, C., Beauchamp, M. H., Crossley, L., Hearps, S., & Anderson, V. (2016). Longitudinal outcome and recovery of social problems after pediatric traumatic brain injury (TBI): Contribution of brain insult and family environment. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 49(1), 23-30. doi: 10.1016/j.ijdevneu.2015.12.004
- Saatman, K. E., Duhaime, A., Bullock, R., Maas, A. I., Valadka, A., & Manley, G. T. (2008). Classification of Traumatic Brain Injury for Targeted Therapies. *Journal of Neurotrauma*, 25(7), 719-738. doi: 10.1089/neu.2008.0586
- Sans, R. C., Colomé, R., López-Sala, A., & Boix, C. (2009). Aspectos neuropsicológicos del daño cerebral difuso adquirido en la edad pediátrica. *Revista de Neurología*, 48(2), 23-26. doi: 10.33588/rn.48S02.2009016
- Schachar, R. J., Park, L. S., & Dennis, M. (2015). Mental health implications of traumatic brain injury (TBI) in children and youth. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 24(2), 100-108.
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network [SIGN]. (2013). *Brain Injury Rehabilitation in Adults: A National Clinical Guideline*. SIGN publication no. 130, Edinburg, Scotland. Recuperado de: <https://www.sign.ac.uk/media/1068/sign130.pdf>
- Séguin, M., Lahaie, A., Matte-Gagné, C., & Beauchamp, M. H. (2018). Ready! Set? Let's Train!: Feasibility of an intensive attention training program and its beneficial effect after childhood traumatic brain injury. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 61(4), 189-196. doi: 10.1016/j.rehab.2017.05.001
- Semrud-Clikeman, M., & Klipfel, K. M. (2016). TBI and Concussions in Student Athletes: How do Severity of Injury, Age, and Gender Influence Recovery. *Journal of Pediatric Neuropsychology*, 2, 58-69. doi: 10.1007/s40817-015-0010-8
- Sherer, M., & Sander, A. M. (2014). *Handbook on the Neuropsychology of Traumatic Brain Injury*. New York: Springer. doi: 10.1007/978-1-4939-0784-7
- Shultz, E., Robinson, K. E., Keim, M., Dennis, M., Taylor, H. G., Bigler, E. D., ... Yeates, K. O. (2016). Adaptive functioning following pediatric traumatic brain injury: Relationship to executive function and processing speed. *Neuropsychology*, 30(7), 830-840. doi: 10.1037/neu0000288
- Silva, L. N., Nogueira, T., Cunha, R., Monteiro, L., Monteiro, L., Mascarenhas, M., ... Campelo, V. (2018). Análise das características de indivíduos com sequelas de traumatismo cranioencefálico (TCE) em um centro de referência em reabilitação (características de TCE). *Revista Brasileira de Neurologia*, 54(2), 28-33.
- Sinnakaruppan, I., & Williams, D. M. (2001). Family carers and the adult head-injured: A critical review of carers' needs. *Brain Injuries*, 15(8), 653-672. doi: 10.1080/02699050010025759

- Slomine, B., & Locascio, G. (2009). Cognitive rehabilitation for children with acquired brain injury. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15(2), 133-143. doi: 10.1002/ddrr.56
- Sohlberg, M. M., Harn, B., MacPherson, H., & Wade, S. L. (2014). A pilot study evaluating attention and strategy training following pediatric traumatic brain injury. *Clinical Practice in Pediatric Psychology*, 2(3), 263–280. doi: 10.1037/cpp0000072
- Sohlberg, M., & Mateer, C. (2001). *Cognitive Rehabilitation. An Integrative Neuropsychological Approach*. New York: Guildford Press.
- Soo, C., & Tate, R. (2007). Psychological treatment for anxiety in people with traumatic brain injury. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 18(3), CD005239. doi: 10.1002/14651858.CD005239.pub2
- Taylor, H. G., Yeates, K. O., Wade, S. L., Drotar, D., Stancin, T., & Burant, C. (2001). Bidirectional child–family influences on outcomes of traumatic brain injury in children. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 7(6), 755–767. doi: 10.1017/S1355617701766118
- Tlustos, S. J., Chiu, C. P., Walz, N. C., Holland, S. K., Bernard, L., & Wade, S. L. (2010). Neural Correlates of Interference Control in Adolescents with Traumatic Brain Injury: Functional Magnetic Resonance Imaging Study of the Counting Stroop Task. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(1), 181-189. doi: 10.1017/S1355617710001414
- Tlustos, S. J., Kirkwood, M. W., Taylor, H. G., Stancin, T., Brown, T. M., & Wade, S. L. (2016). A randomized problem-solving trial for adolescent brain injury: Changes in social competence. *Rehabilitation Psychology*, 61(4), 347–357. doi: 10.1037/rep0000098
- Tonks, J., Slater, A., Frampton, I., Wall, S. E., Yates, P., & Williams, W. H. (2009). The development of emotion and empathy skills after childhood brain injury. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 51(1), 8-16. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03219.x
- Treble-Barna, A., Sohlberg, M. M., Harn, B. E., & Wade, S. L. (2016). Cognitive intervention for attention and executive function impairments in children with traumatic brain injury: A pilot study. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 31(6), 407–418. doi: 10.1097/HTR.0000000000000200
- Tsaousides, T., & Gordon, W. A. (2009). Cognitive rehabilitation following traumatic brain injury: assessment to treatment. *Mount Sinai Journal of Medicine: A Journal of Translational and Personalized Medicine*, 76(2), 173–181. doi: 10.1002/msj.20099
- Tsaousides, T., & Gordon, W. A. (2010). Neuropsychological interventions following traumatic brain injury. En M. J. Ashley, *Traumatic Brain Injury: Rehabilitation, Treatment, and Case Management (3rd Ed.)*. Boca Raton, FL: Taylor & Francis.
- Vander Linden, C., Verhelst, H., Deschepper, E., Vingerhoets, G., Deblaere, K., & Caeyenberghs, K. (2019). Exploration of gray matter correlates of cognitive training benefit in adolescents with chronic traumatic brain injury. *Neuroimage: Clinical*, 23, 101827. doi: 10.1016/j.nicl.2019.101827
- Verhelst, H., Vander Linden, C., Vingerhoets, G., & Caeyenberghs, K. (2017). How to Train an Injured Brain? A Pilot Feasibility Study of Home-Based Computerized Cognitive Training. *Games for Health Journal*, 6(1), 28-38. doi: 10.1089/g4h.2016.0043
- Vu, J. A., Babikian, T., & Asarnow, R. F. (2011). Academic and Language Outcomes in Children after Traumatic Brain Injury: A Meta-Analysis. *Exceptional Children*, 77(3), 263–281. doi: 10.1177/001440291107700301
- Wade, S. L., Cassedy, A. E., Sklut, M., Taylor, H. G., McNally, K. A., Kirkwood, M. W., ... Kurowski, B. G. (2018). The Relationship of Adolescent and Parent Preferences for Treatment Modality With Satisfaction, Attrition, Adherence, and Efficacy: The Coping With Head Injury Through Problem-Solving (CHIPS) Study. *Journal of Pediatric Psychology*, 44(3), 388–401. doi: 10.1093/jpepsy/isy087
- Wade, S. L., Kurowski, B. G., Kirkwood, M. W., Zhang, N., Cassedy, A., Brown, T. M., ... Taylor, H. G. (2015). Online Problem-Solving Therapy After Traumatic Brain Injury: A Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*, 135(2), 487–495. doi: 10.1542/peds.2014-1386
- Wade, S. L., Stancin, T., Kirkwood, M., Brown, T. M., McMullen, K. M., & Taylor, H. G. (2014). Counselor-Assisted Problem Solving (CAPS) Improves Behavioral Outcomes in Older Adolescents With Complicated Mild to Severe TBI. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 29(3), 198–207. doi: 10.1097/htr.0b013e31828f9fe8
- Wade, S. L., Taylor, H. G., Cassedy, A., Zhang, N., Kirkwood, M. W., Brown, T. M., & Stancin, T. (2015). Long-Term Behavioral Outcomes after a Randomized, Clinical Trial of Counselor-Assisted Problem Solving for Adolescents with Complicated Mild-to-Severe Traumatic Brain Injury. *Journal of Neurotrauma*, 32(13), 967–975. doi: 10.1089/neu.2014.3684
- Wade, S. L., Taylor, H. G., Drotar, D., Stancin, T., Yeates, K. O., & Minich, N. M. (2003). Parent-adolescent interactions after traumatic brain injury - Their relationship to family adaptation and adolescent adjustment. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 18(2), 164–176. doi:

10.1097/00001199-200303000-00007

- Wade, S. L., Wolfe, C. R., Brown, T. M., & Pestian, J. P. (2005). Can a Web-based family problem-solving intervention work for children with traumatic brain injury? *Rehabilitation Psychology, 50*(4), 337-345. doi: 10.1037/0090-5550.50.4.337
- Warschawsky, S., Kewman, D., & Kay, J. (1999). Empirically supported psychological and behavioral therapies in pediatric rehabilitation of TBI. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 14*(4), 373-383. doi: 10.1097/00001199-199908000-00006
- Wood, R. L., & Williams, C. (2008). Inability to empathize following traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society, 14*, 289-296. doi: 10.1017/S1355617708080326
- Yen, H. L., & Wong, J. T. (2007). Rehabilitation for traumatic brain injury in children and adolescents. *Annals Academy of Medicine, 36*(1), 62-66.
- Ylvisaker, M. (2005). Children with cognitive, behavioral, communication, and academic disabilities. En W. M. High Jr, A. M. Sander, & A. Hart, *Rehabilitation for Traumatic Brain Injury*. New York: Oxford University Press.
- Zhu, X. L., Poon, W. S., Chan, C. C., & Chan, S. S. (2007). Does intensive rehabilitation improve the functional outcome of patients with traumatic brain injury (TBI)? A randomized controlled trial. *Brain Injury, 21*(7), 681-690. doi: 10.1080/02699050701468941