

# **NEUROCIENCIA COGNITIVA**

Evaluación e intervención en daño cerebral  
por trauma craneoencefálico



Jasmín Bonilla Santos  
Alfredis González Hernández  
Ángela Magnolia Ríos Gallardo  
Laura Evelyn Arroyo España

Neurociencia cognitiva  
Evaluación e intervención en daño cerebral  
por trauma craneoencefálico

Cognitive Neuroscience  
Traumatic Brain Injury Assessment  
and Intervention



## Resumen

El libro tiene como objetivo presentar los aspectos teóricos y metodológicos en el abordaje de pacientes con secuelas de trauma craneoencefálico (TCE). Si bien en el contexto internacional se han desarrollado estrategias de intervención con el fin de disminuir déficits cognitivos posteriores al daño cerebral (DC), en Colombia hacen falta estudios que contribuyan, desde las neurociencias, a la calidad de vida de las personas que han sufrido TCE. Los estudios epidemiológicos realizados en diferentes países constatan la gravedad de la problemática, de modo que se genera a partir de allí la necesidad de crear estrategias de rehabilitación que permitan hacer frente a las múltiples secuelas de las personas que han sufrido este tipo de daño. Cabe resaltar que la mayor cantidad de afectados son jóvenes que se encuentran en plena etapa productiva, y quienes a raíz de las lesiones cerebrales traumáticas no pueden retomar su vida por dificultades físicas, cognitivas, sociales y emocionales. El libro inicia caracterizando la problemática a nivel internacional, nacional y local, resaltando los vacíos investigativos y las necesidades particulares de este tipo de población. Posteriormente, se presentan los aportes mundiales, latinoamericanos y nacionales a los procesos de evaluación e intervención en TCE, los aspectos teóricos y los fundamentos metodológicos, y se finaliza con los análisis de los resultados y la contribución del presente libro al conocimiento. Los hallazgos de la investigación destacan la importancia de implementar programas de intervención adaptados al contexto colombiano y a la población con DC. Por su parte, los resultados evidencian mejoras significativas del grupo experimental en sus capacidades neurocognitivas de atención, memoria y funciones ejecutivas. El libro contribuye al campo de las neurociencias cognitiva y a los profesionales de la salud, como herramienta de evaluación e intervención a personas que han sufrido DC por TCE.

**Palabras clave:** daño cerebral, procesos cognitivos, rehabilitación neurocognitiva, trauma craneoencefálico.

## Abstract

The book aims to present the theoretical and methodological aspects in the treatment of patients with traumatic brain injury (TBI) after-effects. While intervention strategies have been developed internationally to reduce post-TBI cognitive deficits, studies are needed in Colombia that contribute, from neuroscience, to the quality of life of individuals who have suffered a TBI. Epidemiological studies conducted in various countries confirm the seriousness of this problem, thus evidencing the need to create rehabilitation strategies to deal with the multiple after-effects of TBI individuals. It should be noted that the most affected population is young people who are at their productive stage and cannot resume their lives due to physical, cognitive, social, and emotional difficulties. The book begins by characterizing the problem at the international, national and local contexts, highlighting research gaps and the particular needs of this population. Subsequently, the global, Latin American and national contributions to TBI assessment and intervention processes are presented, as well as theoretical aspects and methodological fundamentals, and finally, the analysis of results and the contribution of this book to new knowledge. The research findings stress the importance of implementing intervention programs adapted to the Colombian context and to the TBI population. Furthermore, the results evidenced significant improvements in the neurocognitive skills (attention, memory and executive functions) of the experimental group. The book contributes both to the field of cognitive neuroscience and health professionals, since it is thought as a tool for assessing and intervening individuals who have suffered a TBI.

**Keywords:** cognitive processes, cranioencephalic trauma, neurocognitive rehabilitation, traumatic brain injury.

### ¿Cómo citar este libro? / How to cite this book?

Bonilla Santos, J., González Hernández, A., Ríos Gallardo, A. M. y Arroyo España, L. E. (2017). *Neurociencia cognitiva: evaluación e intervención en daño cerebral por trauma craneoencefálico*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.

## Autores

**Jasmín Bonilla Santos.** Psicóloga, doctora en Psicología con Orientación en Neurociencia Cognitiva. Directora Grupo de Investigación Psicosaberes, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Neiva. Experiencia clínica en rehabilitación de daño cerebral y estimulación de niños con necesidades educativas especiales y trastornos comportamentales.

**Alfredis González Hernández.** Psicólogo, doctor en Psicología con Orientación en Neurociencia Cognitiva Aplicada, especialista en Estadística Aplicada; docente de planta Universidad Surcolombiana, coordinador de área Bases Biológicas del Comportamiento Humano, programa de Psicología. Amplia experiencia en procesos de intervención neurocognitiva, investigador grupo Dneuropsy categoría A Colciencias.

**Ángela Magnolia Ríos Gallardo.** Especialista en Integración Educativa para la Discapacidad, doctora en Psicología con Orientación en Neurociencia Cognitiva Aplicada; vicerrectora de Investigación y Proyección Social de la Universidad Surcolombiana. Directora Grupo de Investigación Dneuropsy categoría A Colciencias.

**Laura Evelyn Arroyo España.** Especialista en Educación con Nuevas Tecnologías de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, y especialista en Gerencia de Recursos Humanos de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Psicóloga de la Universidad Surcolombiana.

## Authors

**Jasmín Bonilla Santos.** Psychologist, PhD in Psychology focused on Cognitive Neuroscience. Director of the Psicosaberes Research Group, Universidad Cooperativa de Colombia, Neiva. Clinical experience in rehabilitation of brain injury and stimulation of children with special educational needs and behavioral disorders.

**Alfredis González Hernández.** Psychologist, PhD in Psychology focused on Applied Cognitive Neuroscience, specialist in Applied Statistics; professor at Universidad Surcolombiana, coordinator of the Biological Bases of Human Behavior division, Psychology program. Extensive experience in neurocognitive intervention processes, researcher of the Colciencias category A Dneuropsy group.

**Ángela Magnolia Ríos Gallardo.** Specialist in educational integration for the disabled, PhD in Psychology focused on Applied Cognitive Neuroscience; vice-chancellor of research and social outreach at the Universidad Surcolombiana. Director of the Colciencias category A Dneuropsy research group.

**Laura Evelyn Arroyo España.** Specialist in Education with New Technologies from the Universidad Autónoma de Bucaramanga, and specialist in Human Resources Management from the Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. Psychologist from the Universidad Surcolombiana.

**Neurociencia cognitiva**  
Evaluación e intervención en daño cerebral  
por trauma craneoencefálico

Cognitive Neuroscience  
Traumatic Brain Injury Assessment  
and Intervention

Jasmín Bonilla Santos, Alfredis González Hernández,  
Ángela Magnolia Ríos Gallardo,  
Laura Evelyn Arroyo España



Universidad Cooperativa  
de Colombia



EDICIONES  
Universidad Cooperativa  
de Colombia

*Catalogación en la publicación - Biblioteca Nacional de Colombia*

Neurociencia cognitiva: evaluación e intervención en daño cerebral por trauma craneoencefálico  
= Cognitive neuroscience traumatic brain injury assessment and intervention / Jasmín Bonilla Santos ... [et al.]. -- Bogotá : Universidad Cooperativa de Colombia, 2018.  
p. -- (Colección Investigación en Psicología, ISSN: 2500-6401)

Incluye datos biográficos de los autores. -- Incluye índice analítico. -- Contiene bibliografía.

ISBN 978-958-760-079-7 -- 978-958-760-080-3 (digital)

1. Neurociencia cognoscitiva 2. Disfunción cerebral - Aspectos psicológicos 3. Cerebro - Heridas y lesiones - Rehabilitación  
I. Bonilla Santos, Jasmín

CDD: 612.8233 ed. 23

CO-BoBN- a1018139

**Neurociencia cognitiva: evaluación e intervención en daño cerebral por trauma craneoencefálico**

© Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, abril 2018

© Jasmín Bonilla Santos, Alfredis González Hernández, Ángela Magnolia Ríos Gallardo, Laura Evelyn Arroyo España

ISBN (impreso): 978-958-760-079-7

ISBN (digital): 978-958-760-080-3

DOI: <https://doi.org/10.16925/9789587600803>

**Colección Investigación en Psicología**

ISSN: 2500-6401

**Proceso de arbitraje doble ciego:**

Recepción: enero de 2016

Evaluación propuesta de obra: abril de 2016

Evaluación de contenidos: agosto de 2016

Correcciones de autor: noviembre de 2016

Aprobación: diciembre de 2016

**Fondo Editorial**

Director Nacional Editorial, Manfred Acero Gómez

Producción editorial de libros, Juan Pablo Mojica Gómez

Producción editorial de revistas, Daniel Urquijo Molina

**Proceso editorial**

Corrección de estilo, Hernando Sierra

Lectura de pruebas, Liliana Ortiz

Traducción al inglés, Nathalie Rocío Barrientos Preciado

Elaboración de índice analítico, Sebastián Montero

Diseño y diagramación, Ivonne Carolina Cardozo Pachón

Diseño de portada, Ivonne Carolina Cardozo Pachón

Impresión, Xpress Estudio Gráfico y Digital SA

Impreso en Bogotá, Colombia. Depósito legal según el Decreto 460 de 1995.

El Fondo Editorial de la Universidad Cooperativa de Colombia se adhiere a la filosofía del acceso abierto y permite libremente la consulta, descarga, reproducción o enlace para uso de sus contenidos, bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



# Contenido

## Págs.

### 13 Introducción

#### Contribuciones teóricas e investigativas en rehabilitación del TCE

1

Contribuciones teóricas e investigativas en rehabilitación del TCE

- 20 Aspectos teóricos del TCE
- 20 Daño cerebral adquirido
- 20 Trauma craneoencefálico (TCE)
- 23 Déficits cognitivos asociados con una lesión cerebral traumática
- 24 Procesos cognitivos
- 24 Orientación
- 25 Atención
- 29 Memoria
- 35 Lenguaje, habilidades comunicativas
- 37 Funciones ejecutivas
- 41 Habilidades sociales y emocionales
- 44 Contribución de la rehabilitación cognitiva en pacientes con TCE
- 46 Modelos teóricos de rehabilitación cognitiva
- 49 El rol de la familia en la rehabilitación del paciente
- 53 Cambios a nivel conductual
- 55 Contexto histórico: aportes mundiales, latinoamericanos y locales a los procesos de evaluación e intervención en trauma craneoencefálico
- 62 Referencias

2

#### Fundamentos y métodos clínicos para la formulación de protocolos de evaluación y rehabilitación neurocognitiva

Fundamentos y métodos clínicos para la formulación de protocolos de evaluación y rehabilitación neurocognitiva

- 70 Instrumentos de evaluación neuropsicológica utilizados para la identificación de secuelas en el DC

- 70 Batería de diagnóstico neuropsicológico Neuropsi Atención y Memoria
- 70 Inventario de adaptabilidad Mayo-Portland (MPAI-4)
- 71 Proceso de validación del programa neurocognitivo Recovida
- 78 Referencias

### 3

#### Análisis de resultados y nuevos aportes al conocimiento

##### Análisis de resultados y nuevos aportes al conocimiento

- 80 Características sociodemográficas y clínicas de los participantes
- 82 Características clínicas de los pacientes con TCE
- 84 Análisis de las puntuaciones de los perfiles cognitivos: Batería Neuropsicológica Neuropsi Atención y Memoria
- 84 Comparación intergrupos pretest-postest componentes cognitivos
- 85 Comparación intragrupo en la evaluación de los componentes cognitivos
- 86 Análisis de las puntuaciones Inventario de Adaptabilidad Mayo-Portland
- 86 Comparación intergrupos pretest Mayo-Portland personal y familiar
- 87 Comparación intergrupos pretest Mayo-Portland por subescalas personal y familiar
- 88 Comparación (pretest-postets) de los grupos Mayo-Portland
- 89 Discusión
- 91 Conclusiones
- 92 Referencias

#### 95 **Bibliografía general**

## **Índice de tablas**

### **Págs.**

- |    |   |
|----|---|
| 80 | <b>Tabla 1.</b> Descripción sociodemográfica                                |
| 82 | <b>Tabla 2.</b> Descripción clínica de los grupos                           |
| 84 | <b>Tabla 3.</b> Perfil cognitivo Batería Neuropsi                           |
| 85 | <b>Tabla 4.</b> Valoración procesos cognitivos Batería Neuropsi             |
| 86 | <b>Tabla 5.</b> Índice de adaptabilidad personal y familiar                 |
| 87 | <b>Tabla 6.</b> Subescalas de adaptabilidad personal y familiar             |
| 88 | <b>Tabla 7.</b> Análisis de las puntuaciones de adaptabilidad Mayo-Portland |

## **Índice de figuras**

### **Págs.**

- 32 **Figura N.<sup>o</sup> 1** Esquema de clasificación de la memoria
- 73 **Figura N.<sup>o</sup> 2** Detalles del programa de rehabilitación RECOVIDA
- 74 **Figura N.<sup>o</sup> 3** Objetivos de rehabilitación por función cognitiva
- 77 **Figura N.<sup>o</sup> 4** Esquema general de intervención en el TCE
- 77 **Figura N.<sup>o</sup> 5** Esquema general de seguimiento

## **Agradecimientos**

*Helena Vargas Losada,  
Íngrid Paola Ramírez Ríos y  
María Angélica Penagos Fierro*



## **Introducción**

El trauma craneoencefálico (TCE) conlleva una serie de expresiones clínicas que empiezan a ser detectadas poco tiempo después del mismo. Tales consecuencias pueden ser físicas o cognitivas, y su nivel de alteración va a influir directamente en las relaciones familiares y laborales, así como en la adaptabilidad del paciente al medio social (Ryan et al., 2016). Las alteraciones cognitivas y comportamentales en pacientes con TCE se diagnostican a través de la aplicación de pruebas neuropsicológicas, escalas e inventarios de adaptabilidad y disfuncionalidad, todo lo cual permite correlacionar el funcionamiento cerebral con el desempeño en tareas específicas y la independencia en las actividades de la vida diaria. El diagnóstico permite asimismo que el equipo interdisciplinario formule un plan de intervención adecuado a las características y afectaciones de cada paciente, orientado a mejorar el desempeño en dichas tareas y el proceso de readaptación al ambiente desde su nueva condición.

Los estudios epidemiológicos sobre el TCE realizados en diferentes países de Europa Occidental permiten estimar una incidencia de este de 235 casos x 100,000 habitantes, una tasa de mortalidad de 15 defunciones x 100,000, y una distribución de los casos incidentes, según la gravedad, entre el 79% de casos leves, 12% moderados y 9% graves (Tagliaferri, Compagnone, Korsic, Servadei y Kraus, 2006). En el Reino Unido se observa que alrededor de un millón de personas son atendidas anualmente con una lesión por TCE en la unidad de urgencias (King y Tyerman, 2008).

Frente a esta panorámica, el TCE se ha constituido en un problema de salud pública que afecta, principalmente, a la población joven que se encuentra en la etapa productiva y económica. Las lesiones cerebrales traumáticas comprenden la principal causa de discapacidad en las personas menores de 40 años de edad, y ocurren frecuentemente en los hombres de 15 a 25 años (Kamal, Agrawal y Pandey, 2016; McArthur y Kraus, 1999). Los accidentes de tránsito son el principal factor del daño cerebral (Bernal, Gil, Corral, Prieto y Robledo, 2013), considerándose como la “epidemia silenciosa de nuestro tiempo” (Moreno y Blanco, 2000).

En Colombia, Pradilla, Vega, León-Sarmiento y Grupo GENECO (2003), con una muestra de 8910 participantes distribuidos en las cinco zonas geográficas, encontraron que la prevalencia de TCE es superior a la referenciada en países como Canadá, Estados Unidos y Escocia. Este hallazgo podría estar relacionado con los problemas socioculturales que aquejan a este país, en especial los derivados de la violencia.

Los déficits ocasionados en los procesos cognitivos, comportamentales y emocionales que viven los pacientes con daño cerebral (DC) producidos por un TCE evidencian la necesidad de proponer y ejecutar programas de rehabilitación neurocognitiva para esta población, con el objeto de proporcionar estrategias de afrontamiento a la nueva situación y herramientas que les permitan, tanto a los pacientes como a sus familiares, adaptarse al ambiente desde sus limitaciones, minimizando así los déficits que interfieren en el entorno familiar, laboral y social, además de estimular una independencia que permita potencializar las capacidades preservadas.

No obstante, y pese a los avances en el campo de la rehabilitación, aún existe controversia sobre qué, cómo y cuándo implementar estrategias de rehabilitación en pacientes con daño cerebral adquirido (DCA), debido a la multiplicidad de factores que están involucrados en dicho proceso. Desde la neuropsicología se ha trabajado en temáticas puntuales relacionadas con el funcionamiento cerebral, las cuales soportan teóricamente el proceso terapéutico que se direcciona hacia la población afectada. De acuerdo con esto, Moreno y Blanco (2000) proponen un abordaje holístico que involucre tanto el conocimiento del funcionamiento del sistema nervioso central (SNC), como el funcionamiento cognitivo, psíquico, familiar y social del paciente afectado por la lesión.

Las investigaciones realizadas refieren que la rehabilitación debe ser individualizada, debido a la heterogeneidad de esta población y a las características individuales de los sujetos, tales como la personalidad premórbida, la edad, la escolaridad, el tipo de daño y su localización, ya que estas ejercen influencia en el éxito de la intervención (Cicerone et al., 2005; Cicerone et al., 2011; Kennedy et al., 2008; Leopold, Lourie, Petras y Elias, 2015; Nardone et al., 2015). Este tratamiento debe integrar los aspectos afectivos y emocionales que comúnmente afectan de diferentes formas a quienes presentan secuelas cognitivas y determinan la forma de interactuar con el medio físico y social.

En este sentido, la rehabilitación neurocognitiva como proceso terapéutico debe fijarse objetivos que lleven al paciente a incrementar o mejorar la capacidad de

procesamiento de la información, para así permitir un funcionamiento adecuado en un contexto determinado. El fin último de este proceso está orientado a que la persona con déficits cognitivos pueda retornar de manera segura, productiva e independiente a sus actividades cotidianas (Anke et al., 2015; Basford y Malec, 2015; Cernich, Kurtz, Mordecai y Ryan, 2010; Grant y Ponsford, 2014; Gupta y Taly, 2012; Holtslag, Van Beeck, Lindeman y Leenen, 2007; Huertas Hoyas, Pedrero Pérez, Águila Maturana, García López Alberca y González Altad, 2015; Kramer et al., 2013; Lammi, Smith, Tate y Taylor, 2005; Leopold et al., 2015; Lundqvist, Grundström, Samuelsson y Rönnberg, 2010; Ponsford, Sloan y Snow, 1995; Ràbago y Wilken, 2011).

De acuerdo con lo descrito, el presente estudio fue formulado con el propósito de atender una problemática que se presenta en la sociedad: pacientes con TCE de distintos grados de severidad que regresan a sus hogares a continuar con el curso de su vida, viéndose limitados por las secuelas físicas, cognitivas, emocionales y comportamentales que influyen en las áreas personal, familiar, laboral y social, deteriorando su estado afectivo y su calidad de vida.

Con miras a responder a dicha necesidad, esta investigación pretendió, a partir de la implementación del programa de rehabilitación RECOVIDA, medir el efecto de este sobre los procesos neurocognitivos de atención, memoria y función ejecutiva en pacientes con DC por TCE, a partir de un enfoque ecológico que les permitiera generalizar y adquirir mayor independencia, autonomía en actividades sencillas y, desde su nueva condición, lograr recuperar el control de su vida.

La investigación se inició con una valoración neuropsicológica utilizando como instrumento la batería Neuropsi Atención y Memoria, y el Inventario de Adaptabilidad Mayo-Portland (MPAI-4), con lo cual se estableció el perfil cognitivo de cada paciente como línea de base, y posteriormente se aplicó el programa de rehabilitación neurocognitiva RECOVIDA “Recuperando el control de mi vida”, durante cinco meses continuos. El programa de rehabilitación RECOVIDA se compone de diversas actividades computarizadas y de lápiz y papel, tanto grupales como individuales. Una vez terminada la etapa de rehabilitación, se prosiguió a evaluar el efecto del programa sobre los procesos cognitivos de atención, memoria y función ejecutiva en el grupo experimental.

La investigación contó con los siguientes objetivos: 1. Elaborar los perfiles generales de los procesos cognitivos de atención, memoria y funciones ejecutivas; 2. Conocer el grado de limitación en la adaptabilidad de los pacientes a su entorno; 3. Diseñar e implementar las actividades del programa neurocognitivo

RECOVIDA, de acuerdo con el perfil general de ejecución inicial; y 4. Caracterizar el efecto de las actividades de rehabilitación sobre los procesos cognitivos y la adaptación de los pacientes a su vida cotidiana. La consecución de estos objetivos llevó, finalmente a la generación de un material editorial orientado a dar pautas en el manejo y la recuperación de los pacientes con TCE, con el fin de contribuir no solo en sus procesos cognitivos, sino también en la adaptación a su ambiente cotidiano, incluyendo las variables emocionales y sociales.

## Referencias

- Anke, A., Andelic, N., Skandsen, T., Knoph, R., Ader, T., Manskow, U., Sigurdardottir S, Røe C. (2015). Functional Recovery and Life Satisfaction in the First Year after Severe Traumatic Brain Injury: A Prospective Multicenter Study of a Norwegian National Cohort. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 30(4), E38-E49. doi: 10.1097/HTR.0000000000000080
- Basford, J. R. y Malec, J. F. (2015). Brief overview and assessment of the role and benefits of cognitive rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(6), 977-980. doi: 10.1016/j.apmr.2015.02.025
- Bernal, E. F., Gil, F. R., Corral, J. M., Prieto, L. M. y Robledo, J. G. (2013). Factores pronósticos del traumatismo craneoencefálico grave. *Medicina Intensiva*, 37(5), 327-332.
- Cernich, A. N., Kurtz, S. M., Mordecai, K. L. y 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
- Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Malec, J. F., Langenbahn, D. M., Felicetti, T., Kneipp, Ellmo W, Kalmar K, Giacino JT, Harley JP, Laatsch L, Morse PA, Catanese, J. (2005). Evidence-based cognitive rehabilitation: Updated review of the literature from 1998 through 2002. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(8), 1681-1692. doi: 10.1016/j.apmr.2005.03.024
- Cicerone, K. D., Langenbahn, D. M., Braden, C., Malec, J. F., Kalmar, K., Fraas, M., . . . Ashman, T. (2011). Evidence-based cognitive rehabilitation: Updated review of the literature from 2003 through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(4), 519-530. doi: 10.1016/j.apmr.2010.11.015
- Grant, M. y Ponsford, J. (2014). Goal Attainment Scaling in brain injury rehabilitation: Strengths, limitations and recommendations for future applications. *Neuropsychological Rehabilitation*, 24(5), 661-667. doi: 10.1080/09602011.2014.901228

- Gupta, A. y Taly, A. B. (2012). Functional outcome following rehabilitation in chronic severe traumatic brain injury patients: A prospective study. *Annals of Indian Academy of Neurology*, 15(2), 120-124. doi: 10.4103/0972-2327.94995
- Holtslag, H. R., Van Beeck, E. F., Lindeman, E. y Leenen, L. P. H. (2007). Determinants of long-term functional consequences after major trauma. *Journal of Trauma-Injury, Infection and Critical Care*, 62(4), 919-927. doi: 10.1097/01.ta.0000224124.47646.62
- Huertas Hoyas, E., Pedrero Pérez, E. J., Águila Maturana, A. M., García López-Alberca, S. y González Alted, C. (2015). Functionality predictors in acquired brain damage. *Neurologia*, 30(6), 339-346. doi: 10.1016/j.nrl.2014.01.001
- Kamal, V. K., Agrawal, D. y Pandey, R. M. (2016). Epidemiology, clinical characteristics and outcomes of traumatic brain injury: Evidences from integrated level 1 trauma center in India. *Journal of Neurosciences in Rural Practice*, 7(4), 515.
- Kennedy, M. R. T., Coelho, C., Turkstra, L., Ylvisaker, M., Moore Sohlberg, M., Yorkston, Chiou H.H. y Kan P.F. (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
- King, N. S. y Tyerman, A. (2008). Introduction to traumatic brain injury. En N. S. King y A. Tyerman (Eds.), *Psychological approaches to rehabilitation after traumatic brain injury* (pp. 1-14). UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Kramer, M. E., Suskauer, S. J., Christensen, J. R., Dematt, E. J., Trovato, M. K., Salorio, C. F y Slomine, B. S. (2013). Examining acute rehabilitation outcomes for children with total functional dependence after traumatic brain injury: A pilot study. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 28(5), 361-370. doi: 10.1097/HTR.0b013e31824da031
- Lammi, M. H., Smith, V. H., Tate, R. L. y Taylor, C. M. (2005). The minimally conscious state and recovery potential: A follow-up study 2 to 5 years after traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(4), 746-754. doi: 10.1016/j.apmr.2004.11.004
- Leopold, A., Lourie, A., Petras, H. y Elias, E. (2015). The use of assistive technology for cognition to support the performance of daily activities for individuals with cognitive disabilities due to traumatic brain injury: The current state of the research. *NeuroRehabilitation*, 37(3), 359-378. doi: 10.3233/NRE-151267
- Lundqvist, A., Grundström, K., Samuelsson, K. y Rönnberg, J. (2010). Computerized training of working memory in a group of patients suffering from acquired brain injury. *Brain Injury*, 24(10), 1173-1183. doi: 10.3109/02699052.2010.498007
- McArthur, D. L. y Kraus, J. F. (1999). The specific deterrence of administrative per se laws in reducing drunk driving recidivism. *American Journal of Preventive Medicine*, 16(1), 68-75.

- Moreno-Gea, P. y Blanco-Sánchez, C. (2000). Hacia una teoría comprensiva de la rehabilitación de funciones cerebrales como base de los programas de rehabilitación en enfermos con daño cerebral. *Rev Neurol*, 30(8), 779-783.
- Nardone, A., Sampson, E., Stauffer, C., Leopold, A., Jacobs, K. J. Hendricks, Elias, E., Chen, H. y Rumrill, P. (2015). Project Career: A qualitative examination of five college students with traumatic brain injuries. *NeuroRehabilitation*, 37(3), 459-469. doi: 10.3233/NRE-151274
- Ponsford, J., Sloan, S. y Snow, P. (1995). *Traumatic Brain Injury: Rehabilitation For Everyday Adaptive Living*. England: Lawrence Erlbaum Asociates.
- Pradilla, G., Vega, B., León-Sarmiento, F. y Grupo GENECO. (2003). Estudio Neuroepidemiológico Nacional (EPINEURO) Colombiano. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 14, 2-8.
- Rábago, C. A. y Wilken, J. M. (2011). Application of a mild traumatic brain injury rehabilitation program in a virtual reality environment: A case study. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 35(4), 185-193. doi: 10.1097/NPT.0b013e318235d7e6
- Ryan, N. P., Van Bijnen, L., Catroppa, C., Beauchamp, M. H., Crossley, L., Hearps, S. y 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, 23-30.
- Tagliaferri, F., Compagnone, C., Korsic, M., Servadei, F. y Kraus, J. (2006). Systematic review of brain injury epidemiology in Europe. *Acta Neurochirurgica*, 148(3), 255-268.

# 1 Contribuciones teóricas e investigativas en rehabilitación del TCE

Theoretical and research contributions to TBI rehabilitation

## Resumen

Este capítulo tiene como propósito revisar conceptualmente los elementos teóricos para el abordaje integral del TCE, siendo este un problema de salud pública en el mundo, dada su alta prevalencia y asociación con discapacidad física y cognitiva. El déficit cognitivo es una de las principales secuelas del TCE; se manifiesta en la disminución del nivel de alerta, la velocidad del procesamiento de la información, déficit de atención, problemas de aprendizaje, memoria, alteraciones del lenguaje en la comunicación y afectación de las funciones ejecutivas. Por lo anterior, se debe considerar una intervención transdisciplinaria que incluya la rehabilitación neurocognitiva a partir de las necesidades particulares de cada paciente, con el fundamento principal de reducir las dificultades cognitivas, conductuales y emocionales que afectan la vida cotidiana, buscando una recuperación a un nivel de funcionamiento mayor en el plano físico, psicológico y de adaptación familiar y social. En conclusión, los programas de rehabilitación deben enfocarse en la validez ecológica de sus resultados, por lo tanto, deben tener como línea de base el perfil cognitivo y emocional de cada paciente. Además, su diseño debe tener en cuenta el contexto familiar, laboral y social, y así contribuir a la calidad de vida de los directamente afectados.

**Palabras clave:** funciones ejecutivas, trauma craneoencefálico (TCE), procesos cognitivos, rehabilitación neurocognitiva.

## Abstract

This chapter aims to conceptually review the theoretical elements for the comprehensive approach to TBI, as the public health problem it is worldwide, given its high prevalence and association with physical and cognitive disabilities. Cognitive deficit is one of the main TBI after-effects; it causes decreased alertness and information processing, attention deficit, learning and memory problems, language alterations in communication, and compromise of executive functions. Consequently, a transdisciplinary intervention that includes neurocognitive rehabilitation should be considered based on the particular needs of each patient, in order to reduce cognitive, behavioral and emotional difficulties that affect their daily life, and seek higher functional recovery at the physical, psychological, family and social adaptation levels. In conclusion, rehabilitation programs should focus on the ecological validity of their results; therefore, their baseline should be the cognitive and emotional profile of each patient. In addition, their design must consider the family, work and social context, thus contributing to the quality of life of those directly affected.

**Keywords:** cognitive processes, executive functions, neurocognitive rehabilitation, traumatic brain injury (TBI).

---

## ¿Cómo citar este capítulo? / How to cite this chapter?

Bonilla Santos, J., González Hernández, A., Ríos Gallardo, A. M. y Arroyo España, L. E. (2017). Contribuciones teóricas e investigativas en rehabilitación del TCE. En *Neurociencia cognitiva: evaluación e intervención en daño cerebral por trauma craneoencefálico* (pp. 19-68). Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.



## Aspectos teóricos del TCE

### Daño cerebral adquirido

Bajo la expresión daño cerebral adquirido (DCA) se enmarcan un sinnúmero de patologías que pueden afectar el cerebro de forma considerable, causando cambios estructurales y funcionales. Dentro de la etiología del DCA se encuentran: epilepsia, tumor, enfermedad metabólica o degenerativa, infecciones de diversos tipos, enfermedad cerebrovascular (ECV) y TCE, siendo estos dos últimos los de mayor incidencia en la población. El DCA es una condición que sucede posterior al nacimiento, y se da a causa del cambio en las estructuras neuroanatómicas y neurofisiológicas como consecuencia de una lesión, que puede ser producto de un accidente, una enfermedad o una condición que altera el funcionamiento cognitivo y el comportamental de quien lo padece.

### Trauma craneoencefálico (TCE)

El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como la lesión presentada en la cabeza con presencia de algunos de los siguientes elementos: alteración de la conciencia o amnesia debida al trauma (o ambas), cambios neurofisiológicos o neurológicos clínicos, diagnóstico de fractura de cráneo o lesiones atribuibles al trauma (Cuenca y Hernández, 2010). El TCE puede ser causado por un objeto contundente, punzante o cortopunzante, ya sea en una situación extrema —como el escenario de un accidente de tráfico—, o a causa de algo que atraviesa el cráneo perforándolo, como una herida con arma de fuego (traumatismo encéfalo craneano penetrante).

Con el TCE se presentan cambios a nivel celular que, con frecuencia, son los responsables del daño tisular, más que el traumatismo directo, generando las principales alteraciones cognitivas. La lesión encefálica, generalmente, es consecuencia de accidentes automovilísticos y laborales, y las personas más propensas a padecer estas lesiones son los hombres con edades entre 15 y 30 años. Otras causas incluyen caídas, lesiones deportivas, delitos violentos y maltrato severo.

Según el mecanismo causal de la lesión se pueden presentar: el TCE abierto y el TCE cerrado. Los abiertos son lesiones encefálicas traumáticas con perforación del cráneo y la duramadre, comúnmente producidas por herida de bala

o por proyectiles; en ocasiones, la lesión no produce en la víctima la pérdida de la conciencia, pero está asociada con mayor mortalidad. Los TCE cerrados se producen especialmente por accidentes de tránsito: el cerebro es golpeado y sometido a fuerzas mecánicas diversas de aceleración y desaceleración, lo cual produce fuerzas tangenciales que generan la lesión axonal difusa; suelen estar acompañados del estado de coma y amnesia postrauma. En el sitio del golpe aparece un hematoma o contusión denominada lesión por golpe, y la presión que el golpe produce puede empujar el cerebro contra el lado opuesto del cráneo, produciéndose otro hematoma conocido como lesión de contragolpe. El movimiento del cerebro puede causar la torsión o el corte de las fibras de conexión, y esto producir lesiones microscópicas.

Los TCE que surgen como resultado de los accidentes de tránsito son especialmente graves, ya que la cabeza está en movimiento en el momento del golpe, lo que aumenta la velocidad del impacto y multiplica la cantidad y gravedad de las lesiones pequeñas en todo el cerebro. De acuerdo con la clasificación previamente mencionada, el daño puede ser focal o difuso. Los traumatismos craneales cerrados causan, con frecuencia, lesiones cerebrales difusas o daño a otras áreas del cerebro. El daño difuso ocurre cuando el impacto de la lesión causa el efecto de acción y reacción. Son los lóbulos frontales y temporales del cerebro (áreas principales del habla y el idioma) los que reciben mayor daño, porque están ubicadas en áreas del cráneo que permite mayor movimiento y, por lo tanto, son más propensas a sufrir una lesión (Roig, Enseñat y Bernabeu, 2011).

Los mecanismos por los cuales se produce una lesión cerebral posterior a un TCE son diversos, y se pueden clasificar en (Roig et al., 2011):

#### Lesión primaria:

- Focal. 1. Contusiones corticales directas, con localización más frecuente en la zona de los lóbulos frontal y temporal; 2. Lesiones por mecanismo de golpe/contragolpe.
- Difusa. La lesión axonal difusa (LAD) es el mecanismo de lesión principal en el 40-50% de las lesiones por TCE. Son múltiples lesiones localizadas en regiones concretas después de desaceleraciones de larga duración y alta velocidad. Las localizaciones anatómicas más comunes de la LAD son la sustancia blanca parasagital de la corteza cerebral, el cuerpo calloso y la unión pontinomesencefálica adyacente a los pedúnculos cerebelosos superiores. La tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) no son buenos predictores

del resultado funcional de las personas con TCE y, probablemente, se relacionan con el bajo índice de detección de la LAD.

#### Lesión secundaria:

Se encuentra vinculada con procesos fisiopatológicos que se desencadenan posterior a una lesión primaria y provocan, como consecuencia, una lesión cerebral añadida. Se incluye aumento de la presión intracranal (PIC), disminución de la presión de perfusión cerebral, edema cerebral, hematomas/hemorragias, hipertensión/hipotensión arterial, hidrocefalia, anomalías electrolíticas, etc.

Las lesiones sufridas en estas áreas dejan como secuela dificultades de comunicación y ocurren con frecuencia después de un traumatismo craneal cerrado. Otras afecciones pueden incluir alteraciones en la voz, la deglución, el equilibrio, y la coordinación; cambios olfatorios y en las diferentes funciones cognitivas tales como atención, memoria, pensamiento, lenguaje y funciones ejecutivas.

La gravedad del TCE también se define por la puntuación obtenida en la Glasgow Coma Scale (GCS). La escala indaga sobre la respuesta ocular, verbal y motora posterior a la lesión, y la puntuación varía entre 3 y 15, siendo el TCE más leve la puntuación más alta. Según la GCS inicial, la gravedad de la lesión se clasifica en: leve, 14-15 puntos; moderada, 9-13 puntos; y grave, 1-8 puntos (Roig et al., 2011).

Los datos epidemiológicos describen una incidencia de 100 casos por cada 100,000 habitantes al año, de los cuales aproximadamente el 10% son TCE moderados o graves. La distribución registra picos altos situados entre los 15-24 años, y en los 65-75 años. El TCE es la primera causa de muerte por debajo de los 45 años, y es la segunda causa de mortalidad, detrás de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. Sin embargo, las lesiones y consecuencias generadas por el TCE son la principal causa de discapacidad en la población joven (Roig et al., 2011).

Los estudios de neuroimagen son importantes para evaluar los efectos del TCE (datos estructurales y funcionales). La neuroimagen, para el caso del TCE, puede utilizarse con dos objetivos: 1. Diagnóstico agudo, y 2. Determinación de las secuelas estructurales a largo plazo. La RM es más precisa en el diagnóstico y aporta mejor información del parénquima cerebral durante la fase aguda; sin embargo, la tomografía computarizada sigue siendo la técnica más utilizada para la valoración del TCE moderado y grave, ya que permite detectar mejor las hemorragias y las fracturas craneales, la dilatación ventricular y la atrofia. Otras ventajas son su disponibilidad, rapidez y la monitorización del paciente. Sin embargo, no presenta una resolución adecuada que detecte áreas pequeñas de

contusión o lesiones difusas de la sustancia blanca, lo cual ocurre con frecuencia en los TCE (Roig et al., 2011).

## Déficits cognitivos asociados a una lesión cerebral traumática

A fin de determinar los déficits cognitivos producto de las secuelas del TCE, es necesario realizar las valoraciones cognitivas respectivas. De acuerdo con Ladera y Perea (2001), la evaluación neuropsicológica es un medio diagnóstico en el estudio de la situación cognitiva, funcional y conductual de las personas que han sufrido un TCE, y debe considerarse como un elemento más en el estudio del paciente traumatizado. Las manifestaciones clínicas neuropsicológicas que pueden aparecer tras una lesión cerebral traumática son numerosas y variadas; además dependen de factores tales como la gravedad del traumatismo, las características del daño cerebral (DC) y de las zonas afectadas (tamaño y localización), las características premórbidas de la persona, etc. (Roig et al., 2011).

Los problemas cognoscitivos y de comunicación resultado de una lesión cerebral traumática varían de persona a persona. Dependen de muchos factores, entre los que se incluyen la personalidad del individuo, las habilidades de la persona antes del accidente, la gravedad del DC y, por supuesto, las redes de apoyo familiar. Si bien los efectos del DC son, generalmente, mayores inmediatamente después de la lesión, algunos pueden ser confusos. El cerebro, luego de una lesión, sufre hinchazones y contusiones; este tipo de daño, por lo general, no es permanente, y las funciones de esas áreas del cerebro retornan una vez el edema desaparece. Por consiguiente, es difícil predecir con exactitud el alcance de los problemas a largo plazo en las primeras semanas después de una lesión cerebral traumática.

El daño focal puede dar lugar a dificultades permanentes a largo plazo, y es aquí cuando se necesita un buen programa de rehabilitación, ya que el progreso puede ocurrir en la medida en que otras áreas del cerebro aprenden a hacerse cargo de la función de las áreas dañadas (plasticidad neuronal). Este proceso es más susceptible en los niños, ya que el cerebro es más flexible que en el adulto. Por este motivo, los niños que padecen traumatismo cerebral posiblemente evolucionen mejor que los adultos con daño similar.

Algunos de los déficits cognitivos a menudo incluyen problemas para concentrarse durante períodos variables, dificultad de organizar los pensamientos, confundirse o ser olvidadizo. En algunas ocasiones estos individuos tendrán dificultad para aprender nueva información, otros no podrán interpretar las acciones de las

personas y, por consiguiente, tendrán grandes problemas en situaciones sociales; en algunos casos, las verbalizaciones y acciones son inapropiadas para el contexto (Arango et al., 2006). Muchos experimentarán dificultades tanto para resolver problemas, tomar decisiones y planificar conductas, como en la habilidad para discernir correctamente.

Los problemas de lenguaje también varían, identificándose dificultad para encontrar palabras, formación deficiente de oraciones, a menudo extensas y defec tuosas descripciones o explicaciones, falta de comprensión o incapacidad para pensar en una palabra (Sánchez y Galpasoro, 2009). Las personas con lesiones cerebrales traumáticas a veces no tienen conocimiento de sus equivocaciones, pueden frustrarse o enojarse y culpar a la persona que está hablando de sus problemas de comunicación. Las habilidades para leer y escribir son con frecuencia menores que la destreza desarrollada para hablar o entender la palabra hablada; las capacidades matemáticas sencillas y complejas también se ven afectadas.

## Procesos cognitivos

### *Orientación*

La orientación es “la capacidad de saber acerca de sí mismo en relación con el ambiente” (Romero y Vázquez, 2002). Para ello, se requiere de la ayuda de otras funciones cognitivas tales como la atención, la percepción y la memoria. Por esta razón, si alguna de ellas sufre alguna alteración, probablemente van a existir dificultades en la capacidad de orientación (Lezak, 1983). La orientación se refiere al conocimiento que un sujeto tiene del entorno personal, espacial y temporal en el cual se desenvuelve. Constituye un concepto heterogéneo relacionado con capacidades cognitivas como la atención y vigilancia, la memoria, el conocimiento autobiográfico y la proyección en el futuro. En este sentido, la orientación comprende tres aspectos: persona, tiempo y espacio, con los cuales se espera que una persona sea capaz de identificar plenamente quién es, cuántos años tiene, en qué fecha nació, el lugar en donde se encuentra, así como el día, la fecha y la hora aproximada del momento presente.

Las alteraciones en la orientación espacial y temporal frecuentemente se encuentran asociadas tanto con los déficits atencionales, como con las alteraciones en los procesos de memoria derivados de un DC (Carvajal-Castrillón y Restrepo, 2013; Carvajal-Castrillón, 2013; Quijano, Arango, Cuervo y Aponte, 2012; Roig

et al., 2011). Las dificultades de la orientación en tiempo y espacio son usuales en cuadros clínicos de posible daño cortical o de estructuras subcorticales (Romero y Vázquez, 2002).

Flores (2006) define la orientación en tiempo y espacio como la “capacidad para orientarse tanto en un contexto espacial como temporal, apreciar los eventos que ocurren de forma dinámica y temporal (cuándo y cómo ocurren), tanto de forma personal como semántica” (p. 63). El lóbulo parietal es el encargado de la orientación espacial, tanto del propio cuerpo, como del reconocimiento del entorno. Está involucrado en los procesos de orientación autopsíquica, los cuales permiten conocer la orientación del cuerpo en el espacio, así como de la orientación alopsíquica, la cual comprende el reconocimiento y la orientación espacial del entorno. La orientación autopsíquica está involucrada con el esquema corporal y es una función del lóbulo parietal izquierdo, mientras que la orientación alopsíquica es regulada por el lóbulo parietal derecho (Portellano, 2005). La orientación temporal reside en conocer la fecha exacta (mes, año, estación del año y día de la semana), y la orientación espacial se basa en la identificación del lugar en el que se encuentra un individuo (edificio, dirección, ciudad, provincia y país) (2005).

La evaluación de la orientación en tiempo y espacio se cumple habitualmente a través de preguntas específicas, formuladas en las entrevistas anteriores a la ejecución de las técnicas programadas para la intervención. No obstante, se cuenta con pruebas como el MiniMental State, el cual contiene una sección en la que se evalúa esta función (Romero y Vázquez, 2002).

### *Atención*

Los procesos cognitivos que se llevan a cabo para ejecutar tareas atencionales han sido ampliamente estudiados. Sin embargo, los autores no han llegado a un consenso respecto al concepto de atención, y han planteado varias clasificaciones que, si bien no distan mucho unas de otras, divergen en cuanto al criterio de clasificación (Arango et al., 2006; Lubrini, Periáñez y Ríos-Lago, 2009; Ríos-Lago, Muñoz-Céspedes y Paúl-Lapedriza, 2007; Romero y Vázquez, 2002). Respecto a la funcionalidad en el sistema nervioso, el proceso atencional ha pasado de ser considerado como un mecanismo de procesamiento de la información, a ser un mecanismo central de control de los sistemas de procesamiento, en el cual la atención no es un proceso aislado, por el contrario, está ligado a otros procesos cognitivos tales como orientación, percepción, motivación, memoria, razonamiento y planificación (Arango et al., 2006; Blázquez-Alisente, Paúl-Lapedriza y

Muñoz-Céspedes, 2004; Lubrini et al., 2009). Por otro lado, la atención constituye una función básica y necesaria para un adecuado funcionamiento cognitivo: “La atención no es una función unitaria sino un sistema complejo de subprocesos específicos mediante los que se controla el procesamiento de la información, la recepción y orientación, la capacidad de decisión y la conducta” (Roig, Ríos-Lago y Lapedriza, 2011).

La atención también puede ser referida como el proceso de selección de estímulos del medio, relevante para desarrollar las acciones, los objetivos y las metas propuestas. Luria (1975) definió la atención como un proceso de seleccionar la información necesaria, la consolidación de los programas de acción elegibles y el mantenimiento de un control permanente sobre estos. Sohlberg y Mateer (1987, 1989, 2001a) son algunos de los autores que han dedicado sus esfuerzos al estudio de la atención y sus componentes, y sus planteamientos fueron tomados como fundamentos de la presente investigación. Las autoras proponen para el estudio de la atención un modelo jerárquico, al describir que los componentes están desarrollados por su complejidad ascendente, es decir, los niveles superiores requieren esfuerzos atencionales de mayor complejidad que los niveles inferiores. A continuación se describe el modelo clínico de la atención de Sohlberg y Mateer (1987, 1989, 2001a):

- *Arousal.* Nivel básico de la atención que produce el tono cortical y permite el estado de alerta.
- *Atención focalizada.* Capacidad de responder por separado a estímulos táctiles, visuales o auditivos. No se mide el tiempo.
- *Atención sostenida.* Consiste en mantener una respuesta determinada durante un largo periodo de tiempo.
- *Atención selectiva.* Capacidad de seleccionar entre los estímulos del medio los apropiados para emitir el plan de acción e inhibir los estímulos irrelevantes.
- *Atención alternante.* Capacidad de cambiar el foco atencional entre tareas que requieren respuestas cognitivas diferentes.
- *Atención dividida.* Capacidad de atender a dos tareas al mismo tiempo.

La identificación de las áreas cerebrales que principalmente se relacionan con los diferentes procesos de atención es necesaria, a fin de asociar la localización de una lesión con los posibles déficits que esta acarrearía y, posteriormente, la observación de la persona en el desempeño de tareas que demandan la puesta en marcha de estos procesos servirá como guía para la planificación de la intervención.

Los modelos neuropsicológicos permiten asociar determinadas funciones cognitivas con la activación de ciertas áreas cerebrales y las conexiones entre distintas regiones. Posner y Petersen (1990) (en Fernández-Duque y Posner, 2001), y Mesulam (1990) plantean dos de los principales modelos neuropsicológicos de la atención. Si bien ambos proponen conexiones entre estructuras cerebrales similares, el modelo de Mesulam (1990) posee más especificidad anatómica, mientras que el modelo de Posner y Petersen se centra en las distintas funciones que llevan a cabo las diferentes estructuras cerebrales.

El modelo de Mesulam (1990) plantea que la atención hacia el espacio extra-personal está coordinada por una red neural integrada por tres áreas principales: 1. Campos visuales frontales y partes adyacentes del córtex prefrontal, implicados en los movimientos exploratorios y de orientación, que dan lugar a un mapa motor; 2. Cíortex parietal posterior superior, que aporta un mapa perceptual del espacio extrapersonal; y 3. Cíortex cingulado, responsable de los aspectos de relevancia y de expectativa, es decir de la motivación.

Estas áreas están conectadas entre sí y a estructuras subcorticales, núcleo pulvinar medio del tálamo y el estriado, además de ser reguladas por el sistema reticular activador, el cual garantiza el nivel de *arousal* o estado de alerta.

El modelo neuropsicológico propuesto por Posner y Petersen (1990) (en Fernández-Duque y Posner, 2001) considera la participación de un sistema de áreas anatómicas específicas como fuente de la atención. Este sistema está integrado por tres redes neuronales: una red atencional de vigilancia, una red atencional posterior y una red atencional anterior, que se diferenciarán entre sí según las funciones que llevan a cabo.

Es así como la red atencional de vigilancia es la responsable de alcanzar y mantener el estado de alerta del organismo o *arousal*, con la activación de áreas de los lóbulos frontal y parietal derecho, y las proyecciones noradrenérgicas procedentes del *locus coeruleus*, el cual se activaría ante tareas de vigilancia y ejecución continua. Posner y Petersen (1990) definen una red atencional posterior responsable de orientar la atención hacia una localización en el espacio, de ahí que también se denomine como “atención de desplazamiento”. Las estructuras implicadas son el córtex parietal, el núcleo pulvinar y el colículo superior. Así, por ejemplo, se tiene que una afectación progresiva del colículo superior, como en el caso de pacientes afectados de parálisis supranuclear progresiva, provoca un déficit en el desplazamiento de la atención, es decir en la operación del movimiento, mientras que lesiones parietales tienen su efecto en la habilidad de desengancharse de un

foco de atención previamente fijado, en beneficio de un estímulo localizado en la dirección opuesta al lado de la lesión.

Esta red atencional anterior estaría relacionada con el concepto de atención dirigida a la acción. Este sistema está relacionado con el control de la conducta dirigida a objetivos, la detección de errores y eventos, la inhibición de respuestas automáticas y la resolución de situaciones conflictivas. Asimismo, esta red de control ejecutivo se encuentra en las áreas frontales mediales, incluyendo el giro cingulado anterior y parte de los ganglios basales. La atención tiene un componente perceptivo, motor y límbico, por lo que el circuito incluye la participación de diversas estructuras: córtex parietal posterior, córtex dorso lateral premotor y prefrontal, y córtex cingulado (Roig et al., 2011).

Dado lo anterior, se puede concluir que la atención no es un sistema homogéneo desde el punto de vista anatómico y funcional. Los datos ofrecidos por los estudios de neuroimagen funcional y los obtenidos a partir de la evaluación neuropsicológica de pacientes confirman esta idea, ya que se sabe que las denominadas tareas atencionales implican redes funcionales distribuidas por la corteza cerebral y estructuras subcorticales (Noreña et al., 2010). Dichas redes funcionales diferenciadas se encargan de los procesos atencionales de orientación, de alerta, de atención sostenida y de componentes más complejos de control ejecutivo. El nivel de alerta, la orientación, la focalización, la exploración, la concentración o la vigilancia y la inhibición de respuestas automáticas son solo algunos de los aspectos que conviene analizar en el proceso de evaluación de la atención, cuya disfunción causa distractibilidad, impersistencia, perseveración, confusión o negligencia (Lubrini et al., 2009).

En un TCE la atención es uno de los procesos que se ve afectado, incluso en traumatismos leves. Las consecuencias del déficit de atención no son identificables de forma inmediata en la vida del paciente, sino que el afectado las percibirá al cabo de unas semanas o meses cuando intente realizar las actividades de su vida cotidiana, particularmente en el ámbito laboral, en el que el déficit atencional será más evidente una vez el afectado se reincorpore al trabajo. Entre los problemas más frecuentes referidos a la atención se destacan el incremento en los tiempos de reacción, mayor distractibilidad y vulnerabilidad a las interferencias en la ejecución de una tarea, incapacidad de inhibición de respuesta incompatibles con la tarea asignada, problemas en la simultaneidad de tareas y dificultades para desplazar la atención de una actividad a otra (Mataró-Serrat, Pueyo-Benito y Jurado-Luque, 2006).

Con respecto a las funciones ejecutivas, existen modelos que distinguen cuatro factores de la atención, obtenidos a través de análisis factorial. Tres de los factores guardan relación con el denominado “control atencional”: memoria operativa, interferencia y flexibilidad cognitiva; el cuarto factor hace referencia a la velocidad de procesamiento. El modelo de control atencional se basa en los estudios de Norman y Shallice (1986) y Junqué (2001), quienes sitúan la atención en un contexto de acción, y además distinguen entre atención regida a la acción y atención perceptiva.

El lóbulo frontal tiene una función relevante en el control voluntario de la atención. Las lesiones frontales originan problemas detectables a través de la distractibilidad; de este modo, cuando existen lesiones del lóbulo frontal, aparecen conductas derivadas de la atención involuntaria. La elevada atracción por el estímulo produce al afectado una incapacidad de conservar su intencionalidad previa, la cual dirigía la atención hacia otra información. Este contexto lleva a la distractibilidad y dependencia de los estímulos emergentes del medio. Una lesión frontal implica dificultades a la hora de controlar los estímulos autogenerados en el sistema límbico, que conciernen a las emociones y a la memoria, estímulos visual y acústicamente guiados procedentes de las regiones parietal y temporal. Las alteraciones descritas relacionadas con la atención suponen una dificultad para establecer nuevos aprendizajes y dan origen a problemas en el rendimiento laboral y académico (Ríos-Lago et al., 2007).

La persona que tiene dificultades a nivel atencional identifica que su rendimiento en el trabajo y demás actividades es inferior a lo esperado. A menudo, esta sintomatología es interpretada erróneamente por algunos profesionales que asocian estas manifestaciones del afectado con simulación o falta de motivación por regresar al trabajo. Incluso puede ocurrir que una exploración neurológica presente resultados dentro de los parámetros de la normalidad, porque es posible que en las pruebas de neuroimagen no se observen anomalías. Por ello es imprescindible realizar una exploración neuropsicológica detallada y precisa que permita analizar cuantitativa y cualitativamente la sintomatología, y de esta forma objetivar la información que manifiesta el paciente.

### *Memoria*

Con el propósito de comprender y aplicar los mecanismos de rehabilitación de la memoria utilizados en personas con DC, es necesario conocer el funcionamiento normal de esta esfera cognitiva, la cual, al igual que las demás (atención, funciones

ejecutivas, lenguaje, etc.), trabaja de forma articulada con otros procesos cognitivos y motivacionales, y puede verse afectada en sus diferentes tipos por un DC.

Múltiples autores han estudiado, definido y clasificado la memoria atendiendo a diferentes criterios de clasificación, según las etapas que conforman el proceso, la capacidad de almacenamiento y al tipo de información que se puede almacenar (Shiffrin y Atkinson, 1969; Baddeley, 1990; Sohlberg y Mateer, 2001a; Squire y Zola, 1996; Tulving y Craick, 2000; entre otros). La memoria es la capacidad neurocognitiva de codificar, almacenar y recuperar información (Tulving y Craik, 2000), y puede verse afectada de múltiples formas como consecuencia de un DC, según las particularidades de los cuadros clínicos, en los que es común hallar algunos tipos de memoria alterados, mientras que otros se conservan. Es necesario identificar tanto el proceso de memoria en sus diferentes estadios, como la capacidad de almacenar información con respecto al tiempo. Ostrosky-Solís (1998) afirma: “El proceso de recordar o evocar comprende tres etapas: registro, retención o almacenamiento y recuperación”.

Para que el proceso de memoria se produzca con éxito debe encontrarse funcionando de forma adecuada el proceso de atención. En la primera fase del proceso se realiza la codificación o el registro de las señales o los estímulos que ingresan a través de los órganos sensoriales (audición, visión, gusto, tacto y olfato), una vez se ha codificado la información, esta puede ser retenida o almacenada por un periodo limitado de tiempo, se dirige entonces a la memoria de corto plazo y, para que ocurra el paso de la información de allí a la memoria de largo plazo, se requiere repetición y organización. Finalmente, dicha información es susceptible de ser recuperada o evocada, ya sea desde la memoria de corto o largo plazo, cuando el sujeto la requiera (Portellano, 2005).

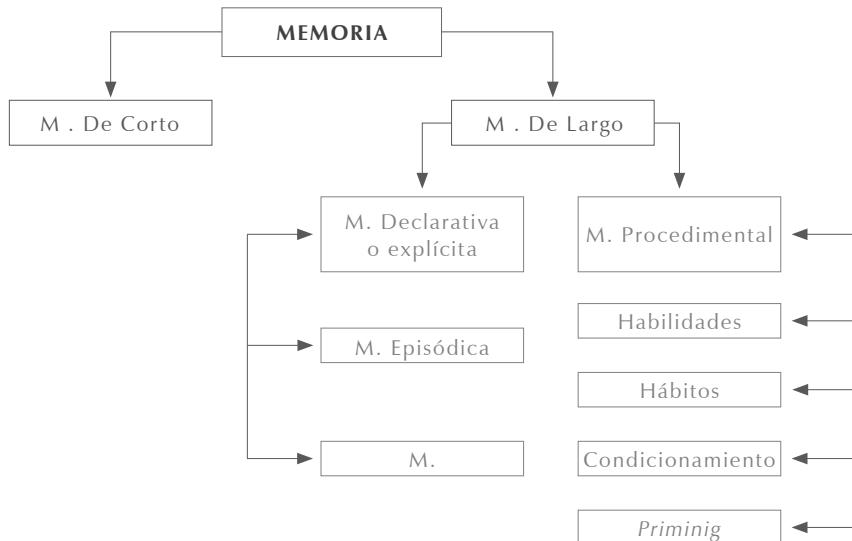
Además de ser un proceso cognitivo, la memoria constituye un aspecto muy importante en la vida de un individuo, en este sentido, y de acuerdo con Ostrosky-Solís (1998), la memoria es la habilidad para registrar y almacenar o guardar la experiencia. Es el proceso a través del cual el aprendizaje persiste y nos permite aprender de la experiencia sin que necesitemos repetirla. No es un constructo unitario, sino que existen diversos sistemas interconectados que sirven para diferentes propósitos y están organizados en formas distintas.

La memoria es una de las funciones superiores más sensibles al DC traumático (Arango et al., 2006; Carvajal-Castrillón y Restrepo, 2013). Suele encontrarse afectada cuando se sufre un TCE, y el porcentaje varía del 20 al 79%, dependiendo de la gravedad del trauma, el momento de la medición y los instrumentos utilizados

(Spreij, Visser-Meily, Van Heugten y Nijboer, 2014). Las alteraciones en el funcionamiento mnésico son quejas secuelares frecuentes e incapacitantes con posible repercusión en las actividades profesionales, familiares y sociales de los sujetos con TCE (Carvajal-Castrillón y Restrepo, 2013; Muñoz y González, 2009). Paralelo a los déficits mnésicos, suelen aparecer alteraciones en otras funciones cognitivas que pueden dificultar el procesamiento de la información, lo que da cuenta una vez más de la complejidad del funcionamiento cerebral.

La memoria inmediata almacena información por treinta segundos aproximadamente, es relativamente dependiente de la capacidad de atención y concentración. Se explora mediante ejercicios como la repetición de dígitos, en los que el rango de normalidad oscila en el recuerdo de cinco a nueve números en orden directo, y de tres a cuatro en sentido inverso, dependiendo de la edad, el nivel de escolaridad y el cultural. La memoria de trabajo se explora mediante la capacidad de aprender y rememorar una lista de palabras; otras baterías normalizadas con componentes verbales y visuales son la Escala de Memoria de Wechsler, las pruebas verbal y visual de Rey, el test de retención visual de Benton, la prueba de Lhermitte y Signoret, y la prueba de “Tres palabras-tres dibujos” de Mesulam, entre otras. Las pruebas de memoria semántica se basan en demostrar el conocimiento del significado de las palabras en diferentes tareas. La memoria retrógrada episódica se pone a prueba preguntando al paciente por acontecimientos personales autobiográficos y otros generales; las respuestas deben confrontarse con la información de la familia a fin de verificar su exactitud.

Para el estudio de la memoria, diferentes autores han utilizado esquemas de clasificación jerárquicos, siendo uno de los más reconocidos el modelo de clasificación de Squire (Squire, Knowlton y Musen, 1993). En el nivel más alto, este sistema distingue entre memoria de corto plazo y memoria de largo plazo, y se centra en gran medida en la memoria de largo plazo, subdividida inicialmente en memoria declarativa y memoria procedimental (la memoria declarativa también es denominada memoria explícita o memoria relacional). De igual forma, la memoria procedimental también es conocida como memoria no-declarativa o memoria implícita. La memoria declarativa se subdivide en memoria episódica y semántica, mientras la memoria procedimental se subdivide en habilidades y hábitos, condicionamiento, y formas no asociativas de la memoria (como, por ejemplo, la habituación, el *priming* o memoria implícita) (Squire et al., 1993). La subdivisión planteada puede representarse en el esquema que se presenta en la figura 1.



**Figura 1.** Esquema de clasificación de la memoria. Tomada de Squire et al. (1993).

Según la literatura, en general suelen evidenciarse como principales secuelas a un DC trastornos en el aprendizaje y alteraciones importantes en la capacidad para retener informaciones nuevas, además de déficit en memoria semántica y episódica, mientras que la memoria procedural suele estar conservada. Junto con los déficits mnésicos, suelen aparecer alteraciones en otras funciones cognitivas que pueden contaminar el procesamiento, lo que da cuenta una vez más de la complejidad del funcionamiento cerebral. Es poco común encontrar déficits mnésicos aislados, motivo por el cual es fundamental conocer la situación cognitiva general del paciente, con la finalidad de establecer si es un déficit mnésico primario, es decir, causado directamente por el trauma, o un déficit secundario como consecuencia de alteraciones en otras funciones superiores (Wilson, 2011). Un ejemplo de esto son las alteraciones atencionales, la fatiga y las dificultades de concentración —frecuentes en los pacientes con TCE— que contribuyen significativamente a una pobre ejecución en tareas mnésicas (Squire et al., 1993).

Aunque, análogamente, el cerebro humano puede compararse con un procesador, el complejo sistema para guardar, codificar y recuperar la información impide que esta analogía se desarrolle. La memoria le permite al individuo recrear su pasado al establecer contacto, tanto con él mismo, como con las personas que lo rodean. Otro aspecto que confirma la complejidad de los procesos mnésicos es el concepto de la plasticidad cerebral, la cual es definida como una habilidad del

cerebro para alterar las conexiones sinápticas de diferentes formas, logrando una reacomodación y estabilización de sus procesos, como, por ejemplo, en caso de un DC. Esta teoría sugiere que muchas de las regiones cerebrales son capaces de almacenar recuerdos.

La plasticidad cerebral es uno de los pilares de la rehabilitación neuropsicológica en el DC. En el caso de la memoria, las actividades encaminadas a la estimulación del proceso mnésico lograrían recuperar en algún grado la capacidad de su utilización, apoyándose además en estrategias cognitivas y ayudas externas.

Tanto la memoria como el aprendizaje tienen una finalidad en común: modificar la conducta de acuerdo con las experiencias. Esta definición da por sentado que el resultado del aprendizaje y de la memoria será observable, medible en alguna forma, objetivable por el explorador. Pero es indudable que la repetición de ciertas actividades o experiencias puede dar lugar a cambios anatómicos y fisiológicos en el cerebro que escapan, por un lado, a la conciencia del individuo, y por otro, a la capacidad de un observador para demostrarlos.

La memoria es una facultad del cerebro que permite registrar experiencias nuevas y recordar otras pasadas. En el proceso de la memoria se pueden distinguir empíricamente varias fases o secuencias: el aprendizaje (recepción y registro sensorial de la información), el almacenamiento (que a su vez comporta la fase de codificación y los procesos contrapuestos de consolidación y olvido), y el recuerdo (que puede ser por evocación o por reconocimiento). Estos tres procesos son disociables e implican mecanismos distintos, pero están íntimamente relacionados (un paciente puede perder la capacidad de aprender nueva información, pero puede acceder a la memoria antigua consolidada).

La capacidad de memoria es limitada y el olvido es una función fisiológica normal, como lo es una cierta distorsión de los recuerdos con el paso del tiempo. Estas condiciones psíquicas conscientes e inconscientes son determinantes en el proceso de impresión de la memoria, del olvido y de la rememoración, de ahí el interés de la psicología por el estudio de la memoria.

Las variaciones individuales en las capacidades de memoria son extraordinarias. Estas diferencias existen en otras áreas cognitivas como el lenguaje o la capacidad de realizar tareas abstractas, pero ninguna función es tan demandada en la vida cotidiana como la memoria, y esto explica posiblemente que muchas personas se quejen de mala memoria en la vida cotidiana, mientras que no se quejan de su escasa facilidad de palabra o de su nulidad en resolver problemas aritméticos. Además, la memoria en condiciones fisiológicas está claramente especializada y es fácil encontrar ejemplos de una memoria extraordinaria para estímulos visuales

o los números. Hasta las profesiones y ocupaciones aparentemente más sencillas requieren el uso de la memoria; las personas, incluso, desarrollan habilidades y estrategias especiales para organizar su memoria, y muchos son capaces de explicar en qué consisten “los trucos” que utilizan para reforzar y organizar sus recuerdos.

La memoria no es un proceso unitario, sino una colección de componentes distintos e independientes, cada uno de los cuales se asocia probablemente con estructuras cerebrales distintas. Por ello es necesario conocer las bases anatomo-fisiológicas científicamente aceptadas, lo cual puede ser útil al realizar la valoración neuropsicológica y direccionar el proceso de rehabilitación.

Cuando se refiere a bases fisiológicas de la memoria, se debe empezar por analizar la organización anatomo-fisiológica de la memoria en el ser humano, ya que esta es compleja. Se puede hablar de una memoria a nivel celular (la que tiene cada neurona en sus mecanismos bioquímicos o sinápticos), así como de la memoria de ciertos sistemas que sustentan de forma casi específica funciones motoras visuales o del lenguaje, adquiridas por el aprendizaje. Por esta razón es posible que la memoria sea una función difusamente repartida por el cerebro, con áreas diferentes que sustentan distintas “memorias” o procesos de la memoria. Esta difusión anatómica explica, posiblemente, que resulte una función tan sensible a cualquier DC orgánico o psíquico.

El hipocampo y otras estructuras cerebrales, como la corteza medial temporal, las estructuras mediales del diencéfalo y la corteza frontobasal, tienen una importancia decisiva en el proceso de almacenar y recordar las experiencias. Por tal razón se sabe que las lesiones localizadas críticamente en el sistema hipocampo-cuerpos-mamilares-talamo-cerebro-basal-anterior son capaces de producir graves alteraciones globales de la memoria. Una regla universal es que las lesiones que producen amnesias más graves son las bilaterales, aunque no necesariamente simétricas. Las lesiones unilaterales son las que a menudo producen defectos parciales de la memoria.

El hipocampo y las áreas próximas, como el giro dentado, el subículo y la corteza entorrinal, son porciones críticas del sistema para codificar nuevas experiencias (memoria episódica). Es posible que la memoria semántica asiente predominantemente en la corteza temporal inferior. El sistema mamilo-talámico es esencial, junto con la corteza frontal, en el proceso de rememoración. La corteza prefrontal juega un papel fundamental en la memoria de trabajo. Todas las áreas corticales primarias y asociativas participan en una u otra forma en los procesos de memoria.

Por otro lado se debe tener en cuenta que las reacciones psicológicas de los pacientes ante sus fallos de memoria son variables. Muchos pacientes son conscientes

de sus limitaciones y reaccionan con frustración, rabia, ansiedad y depresión, lo cual puede acentuar las dificultades. Esta situación debe ser abordada de forma adecuada e inmediata, a fin de evitar que se deteriore la esfera personal del sujeto así como las relaciones de este en los diferentes medios de interacción con lo familiar, social y laboral.

### *Lenguaje, habilidades comunicativas*

El fin esencial del lenguaje es el proceso comunicativo, visto como una necesidad de supervivencia que tiene todo ser humano, y para satisfacer sus deseos e intereses. Mediante el desarrollo de estas habilidades este puede interactuar socialmente utilizando un sistema de símbolos que le permite intercambiar experiencias afectivas y cognoscitivas en un plano dialógico, provocando efectos recíprocos en la conducta. Este sistema de símbolos se va modificando con la experiencia, de acuerdo con el medio cultural en el que se encuentre inmerso, permitiendo así un intercambio de pensamientos en el que el lenguaje juega un papel fundamental, debido a que es uno de los procesos cognitivos más relevantes y complejos del ser humano, ya que es una condición necesaria para la existencia del hombre y uno de los factores imprescindibles en su desarrollo social (Sánchez y Galpasoro, 2009).

Como ya se ha mencionado, las habilidades comunicativas son un medio de intercambio de pensamientos, en el cual se expresan no solo conocimientos acerca del entorno, sino de las relaciones que se dan entre las personas y los fenómenos del mundo exterior, además de las actitudes que se adoptan, los estados de ánimo, las emociones y las vivencias.

Específicamente existen dos áreas especializadas en la función cognitiva del lenguaje:

- Área de Broca. Corresponde a las áreas de Brodmann n.<sup>o</sup> 44 y 45 en el hemisferio dominante-lóbulo frontal. Es la parte del cerebro que permite la producción del habla de forma fluida y clara.
- Área de Wernicke. Corresponde a las áreas de Brodmann n.<sup>o</sup> 21, 22, 39 y 42, en el lóbulo temporal izquierdo. Zona del cerebro que permite la comprensión del lenguaje que se escucha y la selección de las palabras que se emitirán para la producción del lenguaje

En la actualidad se conoce que las habilidades comunicativas no se localizan en áreas cerebrales determinadas, sino que al ser una función superior y compleja, se encuentran involucradas con otras funciones cognitivas (memoria, atención y

funciones ejecutivas). Vendrell (2001) señala, en relación con lo mencionado, que “el lenguaje es como el resultado de la actividad de una organización neuronal responsable de la integración y la emisión de los mensajes lingüísticos” (p. 980), y que al existir una desorganización de esta actividad como resultado de una lesión cerebral se constituye el síndrome afásico, debido a que esta nueva condición de la persona “responde a una forma de organización dependiente de la interacción entre supresiones, desviaciones, inhibiciones o liberaciones de los numerosos sistemas funcionales afectados por la lesión cerebral” (p. 980).

Los TCE pueden provocar alteraciones de lenguaje en las estructuras cognitivas encargadas directa o indirectamente en este proceso. Estas alteraciones se situarán en función de los resultados de la exploración neuropsicológica y la estructura a la que ha afectado el TCE, teniendo en cuenta la gravedad y la extensión (Gispert-Saúch, 2011).

De acuerdo con Ardila (2011), si la lesión ha sido frontal, se producirá una afasia de Broca. Si la lesión se centra en las áreas temporales puede presentarse una afasia de Wernicke, además de alexia y agraphia. Mientras que una lesión del lóbulo parietal ocasiona afasias de tipo sensorial transcortical.

Este mismo autor plantea que si el traumatismo afecta las áreas del lenguaje, es normal esperar una sintomatología afásica, entendida como una dificultad para utilizarlo (2011).

Es importante tener en cuenta que una alteración en el lenguaje no siempre significa que la lesión ha destruido la función correspondiente. En ocasiones solo se presentan dificultades en algunos de sus elementos que le impiden un funcionamiento adecuado (Arango et al., 2006; Flores y Ostrosky-Solís; 2008; Sánchez y Galpasoro, 2009), influenciando de este modo el tipo de vida del paciente después de la lesión, y ejerciendo así un impacto significativo de largo plazo sobre la calidad de vida, la integración social y laboral de la persona que ha sufrido un trauma, evidenciándose la tendencia al aislamiento social y el deterioro de la red de amistades previas, siendo este uno de los primeros síntomas debido a la pérdida o alteración de las habilidades comunicativas (Roig et al., 2011).

Por tal razón se deben estimular los diferentes tipos de lenguajes, tales como: el lenguaje expresivo (se refiere a la capacidad de recordar las palabras pertinentes, ordenarlas en oraciones, dando la lógica de nuestro idioma y así exponer claramente una idea, un deseo, un sentimiento, un comentario o una pregunta); el lenguaje comprensivo (se refiere a la capacidad de interpretar los estímulos auditivos, extraer los significados, ya sea al nivel de palabras o de oraciones, de lo que hemos

oído, de modo que se comprenda el mensaje); el lenguaje repetitivo (capacidad de pronunciar una palabra o una frase nuevamente); y el lenguaje inferencial (es la capacidad de poder inferir, deducir algo) con el fin de mejorar las habilidades comunicativas de los pacientes con TCE (Gispert-Saúch, 2011).

## Funciones ejecutivas

La definición de las funciones ejecutivas ha sido abordada ampliamente por varios autores en los últimos años (Ardila y Ostrosky-Solís, 2008; Flores y Ostrosky-Solís, 2008; Lopera, 2008; Roselli, Jurado y Matute, 2008; Tirapu-Ustároz, 2009, entre otros). Para el desarrollo de este componente cognitivo se involucra un sin-número de procesos de este tipo que son compartidos por otras funciones y, por ende, se hacen difíciles de delimitar. Su conceptualización y las capacidades que abarcan continúan siendo replanteadas, y actualmente no existe un concepto unitario de estas funciones. Sin embargo, cabe resaltar la conceptualización de Luria (1973), quien las definió como un grupo de funciones reguladoras del comportamiento, que se refiere a las intenciones dirigidas a una meta y reguladas por un programa específico, el cual requiere de un tono cortical constante.

La adaptación del individuo a entornos nuevos y complejos es uno de los principales objetivos de los procesos cognitivos superiores, dirigiendo la conducta y permitiendo la adaptación al entorno social. Para Barkley (1997), las funciones ejecutivas son actividades mentales complejas, necesarias con el fin de planificar, organizar, guiar, revisar, regularizar y evaluar el comportamiento necesario para alcanzar metas. Estos procesos empiezan su construcción a partir del primer año de vida y continúan hasta la adolescencia, e incluso en etapas posteriores del ciclo vital, permitiendo autorregular el comportamiento a partir de la mediación de componentes atencionales, afectivos, motivacionales y mnésicos, entre otros.

En la corteza prefrontal tienen lugar los procesos cognitivos más elaborados, entre los cuales se pueden mencionar el control, la regulación y la planeación eficiente de la conducta humana, que permiten que las personas desarrollen conductas productivas, autónomas y se genere así una retroalimentación positiva para el individuo (Tirapu-Ustároz, García-Molina, Ríos-Lago y Pelegrín-Valero, 2011). Si bien existe la necesidad de conocer la neuroanatomía funcional del lóbulo frontal, se debe tener presente que no se puede identificar claramente qué área es utilizada específicamente para cada proceso, de modo que se hará entonces un acercamiento al funcionamiento integral de dicho lóbulo.

Los lóbulos frontales son la estructura anterior de la corteza cerebral, se encuentran situados por delante de la cisura central, por encima de la cisura lateral, y se dividen en tres grandes regiones: la región orbital, la región medial y la región dorsolateral, cada una de las cuales está subdividida en diversas áreas (Roselli et al., 2008). La corteza prefrontal sirve como modulador; su funcionamiento depende del tipo de conexiones que establece con el resto del cerebro, y dentro de sí misma. Estas conexiones son córtico-corticales (recíprocas), esto es, reciben información de otras áreas (por lo cual son moduladas), y se rigen por principios de procesamiento paralelo. Las conexiones córtico-subcorticales son de tres tipos:

- *Frontotálamicas.* Estas establecen a su vez conexiones (Jódar-Vicente, 2004):
  - Córtez precentral: incluye área premotora y área motora suplementaria y sus proyecciones proceden de los núcleos ventromediales.
  - Córtez prefrontal o anterior: recibe proyecciones del núcleo dorso-medial del tálamo (implicada en memoria).
  - Córtez cingulado: con proyecciones que provienen del núcleo ventral anterior.
- *Frontolímbicas.* Facilitan el componente emocional y afectivo para regular las cogniciones, ya que integran información interna y externa para dar respuesta psicológica-emocional-afectiva-adecuada.
- *Frontobasales.* Implicadas en la preparación y ejecución del movimiento.

La región dorsolateral de la corteza prefrontal (CPF) se divide funcionalmente en dos porciones: dorsolateral y anterior, y a su vez comprende tres regiones: superior, inferior y polo frontal. La porción dorsal se encuentra estrechamente relacionada con los procesos de planeación, memoria de trabajo, fluidez, solución de problemas complejos, flexibilidad mental, generación de hipótesis, estrategias de trabajo, seriación y secuenciación, procesos que en su mayoría se consideran funciones ejecutivas (Flores, 2010).

Las porciones más anteriores de la corteza prefrontal dorsolateral se encuentran relacionadas con los procesos cognitivos de mayor jerarquía, como, por ejemplo, la metacognición, permitiendo la autoevaluación y el ajuste de la actividad con base en el desempeño continuo y en los aspectos psicológicos evolutivos más recientes del ser humano (como la cognición social y la conciencia autonoética), logrando una completa integración de las experiencias emocionales y cognitivas de los individuos (Flores y Ostrosky-Solís, 2008). La corteza frontomedial participa activamente en los

procesos de inhibición, en la detección y solución de conflictos, así como también en la regulación y el esfuerzo atencional (Lozano y Ostrosky, 2011).

De acuerdo con Damasio (1998), la corteza orbitofrontal se encuentra estrechamente relacionada con el sistema límbico, y entre sus funciones principales se encuentran el procesamiento; la regulación de emociones y estados afectivos; así como la regulación y el control de la conducta. Además está involucrada en la detección de cambios en las condiciones ambientales, tanto negativa como positivamente, lo que permite realizar ajustes a los patrones de comportamiento en relación con cambios que ocurren de forma rápida o repentina en el ambiente, o la situación en que los sujetos se desenvuelven.

Con el fin de continuar con la delimitación conceptual, se puede decir que existen diferencias marcadas entre la corteza prefrontal derecha e izquierda. Esta última está relacionada con los procesos de planeación secuencial, flexibilidad mental, fluidez verbal, memoria de trabajo (información verbal), estrategias de memoria (material verbal), codificación de memoria semántica y secuencias inversas; así como en el establecimiento y la consolidación de rutinas o esquemas de acción que son utilizados con frecuencia. Por su parte, la corteza prefrontal derecha se relaciona con decisiones subjetivas y adaptativas que no son mediadas por la lógica, son relativas al momento y espacio de un individuo en particular, y sus condiciones no son claras, ni el espacio en donde se desarrollan son completamente conocidos. Esto se puede observar en situaciones de la vida diaria (Tirapu-Ustároz et al., 2011).

Son varias las habilidades que se encuentran incluidas en el constructo de funciones ejecutivas, siendo las más representativas: 1. El desarrollo de planes de acción, lo cual se define como la capacidad para integrar, secuenciar y desarrollar pasos intermedios con el propósito de lograr metas a corto, mediano o largo plazo; 2. La flexibilidad cognoscitiva, la cual es la capacidad para cambiar un esquema de acción o pensamiento en relación con las condiciones del medio o de las condiciones en que se realiza una tarea específica, y requiere de la capacidad para inhibir este patrón de respuestas y estar en capacidad de cambiar de estrategia (Ardila y Ostrosky-Solís, 2008; Flores y Ostrosky-Solís, 2008); y 3. La memoria de trabajo, que es la capacidad para mantener información de forma activa por un breve periodo de tiempo, sin que el estímulo esté presente al realizar una acción o resolver problemas utilizando información activamente, y es utilizada también para estructurar el proceso de pensamiento, la fluidez, la velocidad y la precisión en la búsqueda y actualización de la información, así

como en la producción de elementos específicos en un tiempo eficiente; es un importante atributo de la corteza prefrontal y se relaciona con la función ejecutiva de productividad (Lozano y Ostrosky, 2011).

De igual forma, se encuentra una gran variedad de funciones ejecutivas mencionadas y estudiadas por diversos autores hasta el momento, de manera que al listado anterior se pueden sumar: la capacidad de abstracción, la metacognición, la conducta y cognición social, entre otras (Roselli et al., 2008; Tirapu-Ustároz, Muñoz-Céspedes y Pelegrín-Valero, 2002; Tirapu-Ustároz, 2009). Ahora bien, las diferentes categorizaciones dificultan el proceso de evaluación y rehabilitación en los pacientes, porque una sola prueba no evaluaría una delimitada función, ya que en su desarrollo intervienen un número ilimitado de procesos, lo cual altera la validez interna del constructo. De acuerdo con lo anterior, el daño o la afectación funcional de los lóbulos frontales tendrá diversas e importantes repercusiones en las conductas más complejas del ser humano (Tirapu-Ustároz et al., 2011). Para este caso se puede identificar una “disfunción frontal”, pero no es posible atribuirla exclusivamente, o incluso primariamente al lóbulo frontal, porque a pesar de que la disfunción es real, la fisiopatología subyacente es difícil de delimitar.

Se han desarrollado diferentes estudios e hipótesis con el fin de obtener una descripción de los procesos cognitivos y comportamentales afectados en caso de un daño en el lóbulo frontal, para cuyo desarrollo se retomaron los síndromes prefrontales propuestos por Cummings (1993). Estas alteraciones se desarrollan en el funcionamiento alterado del lóbulo frontal, lo cual produce déficits neuropsicológicos agrupados en tres categorías: funciones ejecutivas, regulación atencional e interacción social.

A continuación, se lleva a cabo una breve descripción de estas alteraciones propuestas por Cummings (1993): 1. El síndrome orbitofrontal o conocido también como síndrome de desinhibición, tiene como consecuencia la impulsividad, la fragilidad emocional, el juicio pobre, la distractibilidad y la conducta antisocial; 2. El síndrome de la convexidad frontal se relaciona con apatía, indiferencia, retardo psicomotor, pérdida del impulso, disminuida abstracción y categorización, así como con desorganización conductual; y, por último, 3. El síndrome medial-frontal, conlleva escasez de gestos espontáneos y movimientos, debilidad y pérdida de sensibilidad, incontinencia, pérdida de iniciativa, desmotivación, pasividad.

Usualmente, las funciones ejecutivas son analizadas utilizando diversas estrategias de investigación, entre las que se encuentran las de solucionar diversos tipos de problemas, hallar semejanzas entre dos palabras, o dar una respuesta

que requiere la inhibición de otra. Para ello se crea una situación en la que se requiere que los individuos resuelvan de la mejor manera los problemas que se van presentando. Entre las pruebas neuropsicológicas más empleadas se encuentra la prueba de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin para evaluar alternancia de conjuntos cognitivos, las pruebas de Fluencia Verbal y Fluidez de Diseños, y la Torre de Hanói, que permite evaluar planificación, la prueba de Stroop que evalúa inhibición, y el Trail Making Test para medir ejecución y planeación. Las pruebas mencionadas tienen como objetivo establecer un perfil o una valoración de tamizaje, con el fin de determinar las necesidades iniciales y particulares de cada paciente y, de acuerdo con esto, desarrollar el programa de estimulación o rehabilitación.

### *Habilidades sociales y emocionales*

Uno de los aspectos en los que se presentan mayores dificultades como consecuencia de un DC es el comportamiento, y es mayor en los pacientes que sufren daños en la región del lóbulo frontal, presentando desórdenes de tipo emocional (euforia, irritabilidad, agresividad, indiferencia afectiva); comportamental (apatía, desinhibición, labilidad emocional, falta de conciencia de enfermedad); o cognitivo (déficit ejecutivos) (Roig et al., 2011). Como se ha mencionado, en la región anterior del cerebro subyacen las bases neuroanatómicas y neurofisiológicas de las principales funciones cognitivas superiores, por lo tanto, una lesión en dicha área generaría cambios sustanciales en aspectos tales como la personalidad, la conducta social, el juicio, la ética y la toma de decisiones.

Las alteraciones a nivel comportamental suelen ser más resistentes al proceso de recuperación, afectando no solo al propio sujeto, sino también su entorno familiar, representando serias dificultades para el restablecimiento de la actividad laboral y limitando las posibilidades de interacción y las habilidades sociales de los pacientes con DC (Quintero-Gallego, Organista y Cuellar, 2008). Para un mayor conocimiento de dichos cambios, y con el fin de contribuir a la comprensión de la sintomatología, se debe tener en cuenta que existen dos formas de alteraciones conductuales:

*Ausencia de inhibición.* Los pacientes presentan conductas irreflexivas —como hacer o emitir comportamientos sin evaluar el contexto—, expresan lo que piensan sin considerar si es apropiado o no, o si molesta a los demás, realizan conductas a pesar de ponerse a sí mismos o a los demás en riesgo, comen o beben compulsivamente, repiten una conducta o un comentario reiteradamente, no respetan las normas sociales, son más cariñosos de lo habitual, intervienen en las

conversaciones en el momento o de modo inapropiado y gritan, entre otras. En ocasiones, esta desinhibición provoca conductas física o verbalmente agresivas.

*Exceso de inhibición o pobre iniciativa conductual.* El paciente muestra rasgos de apatía, como no iniciar actividades si no se lo piden explícitamente, disfrutan poco de las cosas que antes les gustaban, tienen sensación casi constante de agotamiento, letargo a nivel afectivo, apenas expresan las emociones o se observa un mínimo cambio en su estado emocional.

A partir de las dificultades mencionadas, es necesario definir la “teoría de la mente”, la cual fue mencionada inicialmente por Premack y Woodruff (1978) como la habilidad para adscribir, asignar, atribuir estados mentales a otros y a uno mismo. Esta actividad, relativamente fácil para la mayoría de las personas, puede conllevar una gran dificultad en personas con autismo, y recientes estudios han demostrado que este aspecto se encuentra también disminuido en otras poblaciones específicas, entre las que se encuentran los pacientes con DC, demostrando las complejas alteraciones que se pueden presentar a raíz de este tipo de lesiones.

Sumado a esto, muchos pacientes no son conscientes de su estado actual, y muestran dificultad para percibir diferencias con respecto a la situación premórbida, representando en la práctica clínica una de las principales dificultades a la hora de plantear la necesidad de una intervención (conseguir un nivel de motivación y de implicación suficiente). Estas dificultades modifican notablemente el modo, la calidad y la frecuencia con que las personas se relacionan, y dichas secuelas, que han sido descritas tanto en pacientes adultos como en niños y adolescentes, van a influir de forma negativa en la calidad de vida de las personas afectadas (Bruna, Roig, Puyuelo, Junqué y Ruano, 2011; Noreña et al., 2010; García-Molina, Enseñat-Cantallop, Sánchez-Carrión, Tormos y Roig-Rovira, 2014; Huertas-Hoyas, Pedrero-Pérez, Aguilera-Maturana, García-López-Alberca y González-Alted, 2015; Jiménez-Cortés et al., 2012; Martínez, Aguilar-Mejía, Martínez y Mariño, 2014; Walsh, Fortune, Gallagher y Muldoon, 2014). Si se tiene en cuenta que el comportamiento y las habilidades sociales son las que manifiestan las emociones y los sentimientos, es de vital importancia tener este aspecto presente en el desarrollo de la rehabilitación neurocognitiva.

Algunos autores han aportado en la definición del concepto de emoción. Damasio (1998), por ejemplo, refiere que se trata de la combinación de un proceso evaluativo mental complejo, con respuestas disposicionales a ese proceso, en su mayoría dirigidas al cuerpo, resultando en un estado emocional de este, pero

también dirigidas al propio cerebro (núcleos neurotransmisores en el tronco cerebral), resultando en alteraciones mentales adicionales.

Este proceso es uno de los más importantes porque ayuda a mantener la homeostasis del organismo, generando un equilibrio entre las funciones cognitivas y físicas. El estado emocional es susceptible a cambios durante el transcurso del día, basándose en los sucesos ocurridos y los estímulos percibidos, sumado a lo cual el ser humano es capaz de darse cuenta qué sensaciones o sentimientos está experimentando y los rótula en una emoción específica.

Con el fin de denominarlas, se han clasificado en emociones primarias y secundarias. Según William James (1985), se clasifican como emociones primarias el amor, el miedo, el duelo y la ira; además, se especifica que las emociones primarias son aquellas que se desencadenan en respuesta a un evento. Dentro de esta clasificación también se encuentra una más elemental, la que corresponde a las emociones positivas y negativas. Wukmir (1967) menciona que la emoción es una respuesta inmediata del organismo que le informa del grado de favorabilidad de un estímulo o situación: si la situación le favorece su supervivencia, experimenta una emoción positiva (alegría, satisfacción, deseo, paz, etc.); y si no, experimenta una emoción negativa (tristeza, desilusión, pena, angustia, etc.). En la expresión de las emociones, es de vital importancia el proceso que lleva a cabo el cerebro. De acuerdo con Smith y Bulman-Fleming (2005), el hemisferio derecho sería superior al hemisferio izquierdo en el procesamiento de todas las emociones, postulado del que se deriva el modelo de la valencia, en el cual se propone que el hemisferio derecho se encarga de reconocer y procesar las emociones negativas, y el hemisferio izquierdo las emociones positivas.

Las personas que sufren DC tienen una alta probabilidad de tener alterado el proceso de reconocimiento emocional, debido a que las áreas del cerebro tales como los lóbulos prefrontal, temporal y parietal, la amígdala, otras estructuras y las conexiones relacionadas con el sistema límbico, son las más afectadas, especialmente en los casos de accidentes de tránsito. Según estudios realizados (Croker y McDonald, 2005) en pacientes con lesiones localizadas en el hemisferio derecho, izquierdo y daño bilateral, contrastándolos con personas sanas, aquellos difieren en el desempeño. Los resultados establecieron que el reconocimiento de las expresiones faciales de las emociones, representadas en fotografías, eran mejor identificadas por personas sanas que por pacientes que habían sufrido DC, y para ambos grupos las emociones positivas fueron mejor identificadas que las negativas. Estos estudios demostraron la conexión que tienen el hemisferio

derecho en la expresión y percepción de las emociones, teniendo en cuenta que este proceso forma parte de una compleja red neuronal que funciona como equipo, en la que si una de estas resulta afectada, las consecuencias se verán reflejadas en el funcionamiento total, como se puede demostrar en los pacientes que han padecido un DC.

### **Contribución de la rehabilitación cognitiva en pacientes con TCE**

La neuropsicología es una de las ciencias que actualmente contribuye decisivamente al conocimiento sobre cómo trabaja el cerebro y las alteraciones de su funcionamiento, tanto en el niño como en el adulto. Si bien en sus inicios se dedicó fundamentalmente a la evaluación de las alteraciones de las funciones cognitivas que ocurren como consecuencia de lesiones del sistema nervioso central (SNC), su campo de acción se ha ampliado y en la actualidad la rehabilitación por medio de la estimulación de las funciones alteradas (atención, memoria, lenguaje, funciones ejecutivas), constituye una de sus direcciones fundamentales. Es así como la rehabilitación neuropsicológica tiene como objetivo principal mejorar las funciones mentales que se ven afectadas como consecuencia de un DC (Portellano, 2005).

La rehabilitación neuropsicológica incluye diferentes estrategias de intervención que tienen como fin primordial permitir a las personas que han sufrido un DC, y a sus familiares, reducir las dificultades cognitivas y conductuales, manejar estas alteraciones y reducir su influencia sobre la vida cotidiana de los pacientes (Lubrini et al., 2009b). Con la inclusión de nuevos aspectos en la labor de la neuropsicología, se ha tenido en cuenta en el contexto de la rehabilitación neuropsicológica un conjunto de variables de diferente naturaleza, por ejemplo, la gravedad de la lesión, el nivel premórbido, la edad, el sexo, la lateralidad, las características del coma y la conciencia del déficit, entre otros (Portellano, 2005).

De acuerdo con la historia en el surgimiento de la estimulación en funciones cerebrales, se ha descubierto que el documento más antiguo sobre el tratamiento de personas con lesión cerebral data de hace 3000 años y fue descubierto por Luxor en 1862. En el siglo XVII, Itard realizó una descripción de las características de la mayoría de las técnicas en las que se basa la neuropsicología actual, a partir de sus trabajos con el niño salvaje de Aveyron (Portellano, 2005). La era moderna de la rehabilitación comenzó durante la Primera Guerra Mundial en Alemania, al incrementarse el número de soldados con DC que sobrevivían. Para muchos autores,

es Luria quien en 1963, realizando estudios con combatientes rusos, ofreció los aportes más relevantes al campo de la neuropsicología clínica y experimental, con la elaboración de un modelo teórico sobre la organización cerebral y su rehabilitación mediante la estimulación (Arango et al., 2006; Portellano, 2005).

En los últimos años, con el desarrollo alcanzado por las neurociencias y la integración de la neuropsicología, se ha posibilitado la elaboración de numerosos programas de rehabilitación integral y multidisciplinar enfocados en la estimulación, en los cuales la rehabilitación neuropsicológica, y la cognitiva en particular, han desempeñado un papel fundamental. En su desarrollo la rehabilitación cognitiva es un campo relativamente nuevo, y conforme se han elaborado diferentes modelos que explican el funcionamiento cerebral, se han empezado a desarrollar estrategias terapéuticas, lo que ha sido abordado por diversos autores (Bruna et al., 2011; Chantsoulis, Mirski, Rasmus, Kropotov y Pachalska, 2015; Martínez et al., 2014; Turner-Stokes Nair, Sedki, Disler y Wade, 2011; entre otros).

La rehabilitación cognitiva implica la recuperación de las personas a un nivel de funcionamiento mayor en el plano físico, psicológico y de adaptación social, utilizando todas las estrategias posibles para minimizar la influencia de los déficits y permitiendo que las personas con dificultades alcancen un nivel óptimo de adaptación a su vida cotidiana (Prigatano y Schacter, 1991; WHO, 2001). Por otro lado, Sohlberg y Mateer (2001a) la definen como la aplicación de procedimientos, estrategias y técnicas con el fin de que el paciente con déficits cognitivos pueda retomar sus actividades cotidianas de forma óptima. Existen tantas definiciones de rehabilitación cognitiva como autores que han abordado el tema, pero de manera general todas apuntan hacia aspectos comunes.

En la actualidad, la mayoría de las definiciones coinciden en que la rehabilitación neuropsicológica y la utilización de sus estrategias y técnicas debe orientarse no solo a la mejora del funcionamiento cognitivo, sino también a un objetivo final, el cual consiste en que la persona afectada retome sus actividades cotidianas de la forma más beneficiosa y satisfactoria posible (Noreña et al., 2010). Otro aspecto importante a tener en cuenta en la rehabilitación es el involucrar todas las áreas de actuación a nivel médico y psicosocial, en las que los profesionales se fijen objetivos comunes en la recuperación del paciente, buscando su reinserción laboral y social. Por lo tanto, el campo de la rehabilitación debe realizarse desde los diferentes niveles de intervención y de forma simultánea, de manera que se potencie la recuperación a través de la coordinación de las intervenciones a favor del paciente y su familia.

## Modelos teóricos de rehabilitación cognitiva

El presente estudio se fundamenta en el modelo de la neuropsicología cognitiva, y concibe el cerebro como un sistema de procesamiento de la información que genera modelos de dicho procesamiento para cada función cognitiva (Benedet, 2002). La meta general de esta disciplina consiste en lograr la integración de la neuropsicología clínica (la descripción basada en principios científicos de los déficits originados por una patología cerebral), y la psicología cognitiva (la construcción y validación empírica de modelos generales de funciones cerebrales complejas). Los modelos generados desde la ciencia cognitiva, especialmente los de procesamiento distribuido en paralelo, permiten establecer sobre unas bases científicas un programa de rehabilitación basado en la identificación del componente del sistema que está dañado, y en el conocimiento del estado de los demás componentes del sistema susceptibles de participar en la rehabilitación del paciente.

Las teorías sobre la representación de las funciones cerebrales determinan los procedimientos diagnósticos y las estrategias terapéuticas a seguir, con el fin de orientar el proceso de rehabilitación. Existen dos variantes: 1. Modelos de representación local o modular; y 2. Modelos multimodales u holísticos. La mayoría de los programas de rehabilitación cognitiva se basan en modelos de representación local o modular de las funciones cerebrales. Esto indica que coexisten conjuntos de neuronas en áreas cerebrales determinadas, los cuales se caracterizan por sistemas o redes neuronales específicas que permiten la función adecuada de variables psicológicas. No obstante, otros programas de rehabilitación toman como base los modelos multimodales u holísticos, también llamados “ecológicos”, que proponen evaluar las capacidades cognitivas, emocionales, comportamentales y sociales de forma global.

Butfield y Zangwill (1946) señalaron por primera vez las tres estrategias básicas empleadas en la rehabilitación neuropsicológica:

*Sustitución.* Se basa en enseñar al paciente las diferentes estrategias que ayuden a minimizar los problemas resultantes de las disfunciones cognitivas. Para estos autores se denomina “el modelo de ausencia”, el cual pretende proporcionar alternativas con estrategias de ayudas externas (uso de diarios, reloj, alarmas, anotaciones para la pérdida de la memoria etc.), o internas (técnicas verbales o visuales para mejorar el funcionamiento cognitivo de la función afectada).

*Activación-estimulación.* Se emplea con el objetivo de liberar zonas bloqueadas que han disminuido o suprimido su activación debido a la secuela dejada por

el trauma. Las manifestaciones de esta lesión a nivel cognitivo pueden verse en el procesamiento lento de la información, fatiga o falta de motivación para ejecutar una acción en la que se involucre la función afectada. Se propone que se debe trabajar sobre el ambiente, enriqueciéndolo en estímulos a repetición, con respuestas apropiadas en el ritmo de ejecución requerido con el fin de optimizar la recuperación de la función alterada.

*Integración.* Indica que al conocer los modelos de funcionamiento y la interacción funcional entre estos, es necesario identificar de manera puntual cuándo existe deficiencia en la interacción de los módulos, o bien en la relación funcional en la que se produce la interferencia. Al utilizar el recurso de la integración se trataría de mejorar la actividad mental de manera global, ya que trabajando desde un modelo ecológico se podrían obtener mejores resultados.

Además, en la literatura se presentan otros mecanismos o modalidades en rehabilitación cognitiva, entre ellos (Ginarte-Arias, 2002):

*Restauración.* Se estimulan y mejoran las funciones cognitivas mediante la actuación directa sobre ellas. Se utiliza cuando existe pérdida parcial de un área, con disminución de una o varias de las funciones elementales, debido a que se puede reorganizar por entrenamiento. Es el denominado “modelo de deficiencia”, basado en la premisa según la cual la práctica puede mejorar tareas de ejecución, y existe algún nivel de generalización entre las tareas de entrenamiento y el mundo real (validez ecológica).

*Compensación.* Se asume que la función alterada no puede restaurarse y, por esta razón, se intenta potenciar el empleo de diferentes mecanismos alternativos o habilidades preservadas.

La base del proceso de rehabilitación tiene como fundamento la utilización de vías cerebrales intactas, y debe resaltar la importancia de la reorganización intra e intersistémica de los sistemas funcionales cerebrales después de un DC (Coelho, Fernandes, Ribeiro y Perea-Bartolomé, 2006; Flores, 2006; Lubrini et al., 2009; Portellano, 2005), así como el reconocimiento de las características individuales de la persona en el diagnóstico y el tratamiento, que incorpora la comprensión de los sistemas funcionales. De este modo, se persigue la adecuación flexible e individual de las estrategias de intervención, además de promover una relación terapéutica basada en la confianza, la colaboración y la resolución conjunta de problemas. El énfasis se sitúa en conseguir que la persona se convierta en un paciente activo del proceso rehabilitador, más que en un “recipiente” pasivo del tratamiento.

El proceso en el cual estos supuestos tienen cabida es cílico y se asienta en una relación terapéutica cuyas bases y desarrollo facilitan el cambio. El objetivo de dicha relación consiste en reformular la identidad de la persona, en correspondencia con las habilidades y los déficits que la evaluación inicial ha revelado. Este objetivo se consigue equilibrando el *feedback* que facilita el terapeuta, según el momento temporal con el nivel de *insight* del individuo. En definitiva, consiste en que la persona se enfrente adecuadamente a los éxitos y fracasos de su vida cotidiana. Por tal razón, el contenido del programa de rehabilitación debe responder a estas demandas de desarrollo dinámico y continuo. El programa tiene que ser además sensible al establecimiento del momento adecuado de cambio. Adicionalmente, parece ventajoso para el tratamiento que el programa refleje la realidad del individuo (debe ser significativo y estimulante, desafiar el interés y la motivación), de modo que estas demandas se den en el proceso de estimulación.

Se incluyeron dentro de esta investigación los siguientes principios para la práctica de la rehabilitación cognitiva (Mateer, 2003):

- *La rehabilitación cognitiva debe ser individualizada.* Las personas con traumatismo craneoencefálico constituyen un grupo muy heterogéneo. A la hora de diseñar un programa de rehabilitación hay que tener en cuenta: el nivel de conciencia de la enfermedad que tiene la persona, su capacidad de autoiniciar y autorregular su comportamiento, el grado de afectación de las diferentes funciones cognitivas y las necesidades de la familia.
- *Un programa de rehabilitación cognitiva requiere del trabajo conjunto de la persona, la familia y los terapeutas.* No es algo que hace solo un profesional, sino que es un proceso que se lleva a cabo con la máxima participación del paciente, teniendo en cuenta sus déficits cognitivos y el nivel de conciencia de ellos. La rehabilitación cognitiva debe centrarse en alcanzar metas relevantes, en función de las capacidades funcionales de la persona y, mediante mutuo acuerdo, debe tener en cuenta los aspectos afectivos y emocionales que el daño cognitivo conlleva. Un programa de rehabilitación debe incorporar varias perspectivas y diversas aproximaciones; debe tener un componente de evaluación constante y la evaluación de la eficacia debe incorporar cambios en las capacidades funcionales.

Como lo demuestran estos modelos de intervención, no es suficiente enfocarse en los déficits asociados con el daño y ofrecer una serie de terapias aisladas, sino que debe lograrse la integración de las disciplinas y diseñar un objetivo común

que beneficie al paciente. Estos aportes mencionados en modelos de rehabilitación fueron utilizados con el fin de nutrir la investigación. Por lo tanto, se puede concluir que la rehabilitación es posible cuando se establece bajo los parámetros de intervención personalizada y teniendo en cuenta los diferentes elementos que aportan a su efectividad. Para RECOVIDA se retoman en la implementación de cualquier programa de rehabilitación cognitiva las siguientes pautas:

- La intervención debe hacerse de manera individual, adaptada a los déficits del paciente y aprovechando su potencial, independientemente de que dicho entrenamiento se realice en un contexto de grupo. El programa elegido se ha de adaptar a las necesidades individuales de cada paciente, debe partir de sus fortalezas y desde allí realizar el trabajo de rehabilitar las funciones alteradas; igualmente ha de ser útil y generalizable en su vida cotidiana.
- El entrenamiento cognitivo debe comenzar por los aspectos de mayor relevancia, es decir, debe realizarse con base en la identificación de la alteración primaria que produce un efecto negativo en la actividad, así como en el funcionamiento autónomo del paciente ( impresión diagnóstica), y, desde ahí, plantear una propuesta de intervención que se generalice a nivel molar, a través de actividades cotidianas que involucren las funciones cognitivas entrenadas. Dichas actividades deben exigir del paciente demandas mínimas de su capacidad atencional, de manera que pueda realizarlas con un esfuerzo mínimo, garantizado su éxito y así ir aumentando progresivamente el nivel de dificultad.

## **El rol de la familia en la rehabilitación del paciente**

El TCE es en la actualidad un importante problema de salud pública que, lejos de desvanecerse, va aumentando con el tiempo. El crecimiento considerable en los últimos años del número de personas que ha sufrido un TCE, al igual que las lesiones y alteraciones específicas de tipo cognitivo, comportamental y emocional que conllevan a dificultades sociales, han aportado a ampliar el interés por este tema (Lubrini et al., 2009; Roig et al., 2011). Hace algunos años, el avance de la medicina junto con los avances tecnológicos han logrado acrecentar el número de personas que sobreviven a lesiones cerebrales importantes. No obstante, la mayor cantidad de personas lesionadas con TCE se encuentran en la adolescencia y adultez joven y, por lo tanto, presentarán una serie de déficits físicos,

cognitivos y comportamentales que afectarán no solo al individuo, sino también a su familia, y consigo a su entorno social y laboral (Bruna et al., 2011). La persona que ha sufrido un TCE precisará de una amplia intervención, junto con un largo proceso de readaptación, el cual debe implicar —en un contexto ideal— el apoyo constante de su entorno familiar (Bruna et al., 2011).

La familia de la persona afectada se enfrenta a demandas repentinas de orden físico (fatiga, gastritis, contracturas musculares), psíquico (altos niveles de estrés, depresión, ansiedad), y económico (aumento de los gastos mensuales, disminución de los ingresos), además de ocasionar otros problemas a nivel laboral (ausentismo, bajo rendimiento, accidentes laborales, pérdida del trabajo), familiar (cambio de roles, discusiones constantes, dificultades conyugales, problemas de comunicación), y las dificultades a nivel social (aislamiento social, rechazo) (Carlozzi et al., 2015).

En la actualidad, es común encontrar que el tiempo de estancia de estos pacientes en las unidades de cuidados intensivos y en los centros de rehabilitación es cada vez más corto, lo cual hace que sea la familia la que se encargue de proporcionar en casa los cuidados necesarios que el paciente requiere a largo plazo. En un primer momento, el paciente necesitará todo el apoyo familiar y de sus amigos para intentar adaptarse a la nueva situación, en la que tendrá que comenzar a afrontar los problemas que empiecen a surgir. Como se puede ver, el TCE no afecta solo a la persona que lo sufre, sino a toda la estructura familiar, por ello, se hace imprescindible la participación de la familia en el proceso de rehabilitación. La familia es el entorno vital del paciente, quien requiere apoyo y orientación profesional con la finalidad de maximizar la autonomía en actividades básicas e instrumentales de la vida diaria.

La familia es uno de los ejes fundamentales en la rehabilitación de un paciente, porque sin ella el proceso se haría lento. Por tal razón, es importante mejorar la salud física y psicológica de los familiares y generar, por consiguiente, una mejor calidad de vida y una mayor disposición de prestar ayuda y servicios a su familiar. Es decir, lo primero que tienen que hacer los miembros de la familia es cuidarse ellos mismos, para luego poder cuidar al paciente (Arango y Parra, 2008).

Hace algunos años, la preocupación por las repercusiones del DC sobre las familias no se estudiaba con frecuencia; los profesionales no habían reconocido de forma explícita el beneficio que puede obtenerse al integrar a los familiares en el proceso de recuperación de los pacientes. Sin embargo, actualmente es común escuchar sobre las consecuencias importantes del DC en la familia, o sobre los

métodos de afrontamiento eficaces para facilitar el proceso de adaptación a la nueva situación (Bruna et al., 2011; Carlozzi et al., 2015; Uribe, 2006).

A raíz de esto, se pueden identificar el sinnúmero de contribuciones positivas que pueden hacer los familiares como coterapeutas, ya que ellos dan continuidad al proceso de rehabilitación. Paralelo a esto, se ha encontrado que este proceso de rehabilitación contribuye en gran medida a la familia, puesto que disminuyen los sentimientos de culpa e indefensión y, por otra parte, le brinda elementos para comprender mejor la situación que vive el paciente con diagnóstico de DCA, y los cambios a nivel funcional de la estructura familiar, lo cual es fundamental para el éxito de la intervención (Uribe, 2006; Bruna et al., 2011).

En este sentido, se registran estudios recientes en población colombiana que sustentan lo previamente dicho (González, Giraldo, Ramírez y Quijano, 2012; Lehan, Arango-Lasprilla, De los Reyes y Quijano, 2012; Lehan, Arango-Lasprilla, De los Reyes Aragón, Quijano y Godwin, 2012; Norup et al., 2015; Stevens et al., 2012). Algunos resultados evidenciaron que los cuidadores de las personas con TCE presentaban una satisfacción con la vida negativa, así como significativamente influenciada por sus propias percepciones acerca del funcionamiento neuroconductual de las personas con DC (Lehan et al., 2012), hecho que posiblemente está asociado al nivel de carga de los cuidadores. Además, se establece como único factor asociado a la depresión y la carga del cuidador, las percepciones que el cuidador tiene acerca de la depresión del paciente. Los autores proponen tratamientos que incluyan estrategias enfocadas en dichas percepciones, argumentando una posible disminución en la depresión y la carga de los cuidadores (Stevens et al., 2012).

Por otro lado, Lehan et al. (2012) sugieren que los profesionales deben promover la participación activa del cuidador, con el fin de aumentar la posibilidad de recuperar funcionalmente a las personas con TCE, además de ofrecer soporte, educación y servicios terapéuticos a los cuidadores para mejorar su calidad de vida, y otorgar herramientas que les permitan a los individuos con DC recuperarse lo mejor posible (Lehan et al., 2012).

En esta línea, Norup et al. (2015) señalaron las necesidades familiares después de una lesión cerebral, incluyendo una muestra de población colombiana, mexicana, española, noruega y danesa. Los familiares registraron como necesidades más importantes: tener suficientes recursos terapéuticos para los pacientes (programas de rehabilitación, terapia física, entre otras); contar con la información completa acerca de los problemas físicos de los pacientes; tener un profesional en servicio para atender oportunamente las necesidades del paciente, entre otras. Por otro

lado, las necesidades relacionadas como insatisfechas fueron: ayuda para prepararse para lo peor (soporte emocional); fuertes sentimientos negativos sobre el paciente (soporte emocional); ayuda en tareas del hogar (soporte instrumental), entre otras. En general, las familias reportan como necesidades de mayor importancia las relacionadas con información de la salud, seguidas del soporte profesional y la red de soporte comunitario. Las necesidades reportadas como no satisfechas se relacionan con el soporte emocional, el soporte profesional y el soporte instrumental (Norup et al., 2015).

Los resultados mencionados de investigaciones realizadas con población colombiana resaltan las dificultades en aspectos emocionales asociados con percepciones acerca del funcionamiento del paciente posterior al trauma. Sin embargo, se sugieren nuevas estrategias con el fin de mejorar no solo las dificultades que presentan los cuidadores, sino también la posibilidad de intervención en red, lo cual otorgue una mayor probabilidad de recuperación funcional a las personas que han sufrido el trauma cerebral.

Además, se sugiere que los cambios cognitivos, emocionales y sociales logrados en un programa de intervención dirigido a individuos con TCE, se deben también al soporte familiar y al apoyo brindado por los cuidadores durante el proceso terapéutico (González et al., 2012). De acuerdo con esto, se exponen los diferentes tipos de procedimientos de intervención dirigida a la familia, los cuales ayudarán a obtener una correcta evolución del paciente (Bruna et al., 2011):

- *Información y educación.* Las familias necesitan información sobre el DC y sus consecuencias a nivel físico, cognitivo y emocional, los patrones de recuperación, los fármacos empleados con más frecuencia, el proceso de rehabilitación y el trabajo de los diferentes profesionales, así como otras orientaciones generales en relación con las actividades sexuales, recreativas, educativas y vocacionales. No es suficiente con proporcionar información; los terapeutas se deben formar en el desarrollo de habilidades útiles que les permitan enfrentarse a las secuelas de las lesiones cerebrales y apoyen el papel de las familias como parte del proceso de rehabilitación.
- *Terapia familiar.* Consiste en la resolución de conductas desadaptativas de comunicación e interacción familiar, con el fin de desarrollar o restablecer la unidad familiar. Para que la terapia familiar sea efectiva, el profesional de la salud debe conocer las secuelas que produce un DC, así como las dificultades específicas que presenta el paciente con DCA.

- *Grupos de soporte familiar.* Se basa en que algunas familias que han experimentado la situación de un integrante de su familia con DCA, brinden esa información y apoyo emocional a otros familiares o familias que se encuentren en una situación similar. Para el profesional de la salud a cargo de la rehabilitación sería fundamental un apoyo de esta característica, ya que existen conocimientos prácticos y vivencias que solo las familias de una persona con DC han experimentado.
- *Entorno familiar y social.* Esta técnica involucra, junto con la familia más cercana del paciente, a la familia extensa, a los amigos y a la comunidad en general, ejecutando algunas sesiones entre ellos para resolver los problemas que pueden surgir. Con este procedimiento se pretende que la familia no se sienta sola en el proceso de rehabilitación, además de ampliar un entorno social de la persona con DCA que permita una recuperación efectiva de las funciones perdidas.

Así mismo, una intervención adecuada con las familias de personas con DC debe incluir (Uribe, 2006):

- Un análisis de la historia familiar previa en el que se incluyan los roles desempeñados por cada uno de los miembros de la familia, la dinámica de las relaciones entre ellos, los canales de comunicación y los factores que pueden generar estrés, entre otros.
- Conocimiento de las características premórbidas del paciente, incluyendo los antecedentes relacionados con su funcionamiento intelectual y académico, las relaciones con sus familiares y entorno social, su historia laboral y gustos, además de la posible existencia de dificultades conductuales, antisociales o de adicción.
- Detección en la familia de aquellas señales que pueden ameritar intervención, entre ellas, expresiones de ansiedad o miedo, comentarios confusos y de indefensión sobre el reconocimiento y manejo de las dificultades conductuales observadas en su familiar con DC, y preocupación por el cambio de roles, la dependencia emocional y física de la persona afectada.

## Cambios a nivel conductual

Los cambios producidos a nivel cognitivo y conductual después de sufrir algún tipo de DCA suelen ser menos evidentes para el propio sujeto y su familia, en relación con los cambios producidos a nivel físico y motor. Además, dichos cambios suelen

ser más resistentes al proceso de recuperación, afectando no solo al propio sujeto, sino también a su entorno familiar, y son altamente determinantes en el proceso de reinserción sociolaboral, escolar u ocupacional (Arango et al., 2006; Flores, 2006; Portellano, 2005). Con el fin de aumentar los conocimientos y la comprensión en el manejo de los cambios presentados después de lesiones que originan un DCA, es conveniente tener en cuenta las siguientes formas de alteraciones conductuales que puedan presentarse:

- *Falta de inhibición o freno que causa desinhibición conductual.* Por ejemplo, aquellas conductas irreflexivas, como hacer o decir todo lo que se le ocurre en un momento dado, sin considerar si es apropiado o no, o si molesta a los demás; realizar una conducta a pesar de ponerse a sí mismo o a los demás en riesgo; comer o beber compulsivamente; repetir una conducta o un comentario reiteradamente; no respetar las normas sociales, ser más cariñoso de lo habitual; intervenir en las conversaciones en el momento o de modo inapropiado y gritar, entre otras. En ocasiones, esta desinhibición provoca conductas física o verbalmente agresivas.
- *Exceso de inhibición o freno, o pobre iniciativa conductual.* En este caso, el paciente muestra rasgos de apatía, como, por ejemplo, no iniciar actividades si no se lo piden explícitamente, no disfruta tanto de las cosas que antes le gustaban, tiene sensación casi constante de agotamiento y letargo, y a nivel afectivo apenas expresa las emociones o se observa un mínimo cambio en su estado emocional.

A raíz de los cambios mencionados (apatía, dificultad para tomar la iniciativa, falta de capacidad de crítica, juicio social defectuoso, inhabilidad para planificar y llevar a cabo una tarea y tendencia al infantilismo, entre otros), los cuales no solo tienen un impacto negativo a nivel individual, sino que generan un enorme malestar entre los familiares, y además representan serias dificultades para el restablecimiento de la actividad laboral, se ven limitadas las posibilidades de interacción social y se observa una reducción significativa en sus habilidades sociales (Ruano, Zarzuela y Moreno, 2011).

Así, por ejemplo, es evidente que un paciente con dificultades de pensamiento abstracto presente problemas para asumir el punto de vista del otro, lo que afecta a su vez su capacidad de adoptar la perspectiva necesaria en las relaciones interpersonales. Las dificultades para ajustar y modificar la comunicación en función de la manera como se desarrolla una situación específica, o para comprender la relación secuencial entre diferentes hechos, son también ejemplos frecuentes después del DC

(Arango, Premuda y Marquine, 2006). Estas dificultades modifican notablemente el modo, la calidad y la frecuencia de las relaciones interpersonales. Dichas secuelas, que han sido descritas tanto en pacientes adultos, como en niños y adolescentes, van a influir de forma negativa en la calidad de vida de las personas afectadas.

Junto con estas alteraciones del comportamiento social, se resalta que los propios pacientes a menudo presentan un pobre nivel de conciencia de la situación real, no percibiendo diferencias con respecto a la condición premórbida, lo cual representa en la práctica clínica una de las principales dificultades en el momento de plantearse la intervención (Ojeda, 2006). Sin embargo, no siempre las mejoras en el nivel de conciencia de la situación van acompañadas de la puesta en práctica de modos eficaces para enfrentarse a ella. Todo ello justifica la puesta en marcha de programas de entrenamiento en habilidades sociales como un elemento esencial de la rehabilitación neurocognitiva de estos pacientes. De forma paralela, con los programas de entrenamiento en habilidades sociales es recomendable que los programas de intervención den respuesta a todas las necesidades personales (autonomía, autoestima, inclusión social, apoyo a la familia), contribuyendo a una mayor información y comprensión sobre las secuelas y el comportamiento de un paciente con TCE (Lubrini et al., 2009). De este modo, cuando el paciente lleve a cabo una conducta inapropiada, las personas que lo rodean sabrán entenderlo, corregirlo y no perder la tranquilidad, porque conocerán el alcance de una lesión que condiciona su modo de actuar.

Para finalizar, es válido aclarar que el paciente mostrará un cambio positivo gracias a los programas de rehabilitación integral que reciba por parte de un equipo profesional multidisciplinario, integrado por neuropsicólogos, terapeutas ocupacionales, psicólogos y médicos, entre otros. Es importante aclarar que el paciente no volverá a su estado inicial, es decir, no será el mismo que era antes de sufrir el accidente, pero sí logrará aceptar su nueva situación, y el hecho de que ya no es el mismo de hace un tiempo atrás, ha cambiado y necesita comprenderlo, asumirlo y buscar las estrategias necesarias para afrontar su realidad y sacarle provecho, y así vivir de la mejor manera posible.

### **Contexto histórico: aportes mundiales, latinoamericanos y locales a los procesos de evaluación e intervención en trauma craneoencefálico**

Desde hace dos décadas han surgido avances en los procesos de intervención e investigación con respecto al manejo de los pacientes con TCE. Las investigaciones

han pasado de la patología del paciente en urgencias, a fenómenos integrales que involucran varias etapas del proceso. En un primer momento, las intervenciones de los pacientes con TCE se concentraban en comprender e investigar la lesión primaria y en entender mejor el proceso fisiopatológico, hasta que se tomó en igual consideración la lesión secundaria, así como indagar de qué manera el trauma afectaba la calidad de vida y los procesos cognitivos de los pacientes (Arango et al., 2006).

Cabe resaltar que en el manejo de la lesión secundaria es necesario involucrar, de manera relevante, no solo la rehabilitación física, sino también cognitiva y, por ende, el manejo de los déficits resultantes a nivel comportamental y emocional. Para ello, desde la neuropsicología se plantean propuestas de intervención de tipo holístico que involucran los diferentes niveles de intervención. En este sentido, la rehabilitación en DC es vista no solo como el conjunto de procedimientos implementados con el objetivo de mejorar los procesos cognitivos alterados —evidenciados a partir de los resultados de las pruebas neuropsicológicas—, sino también desde una perspectiva integral, holística y biopsicosocial en la cual se plantean programas multidisciplinares que intervienen en los aspectos físicos, cognitivos, emocionales, conductuales, sociales y vocacionales del paciente (Barnes, 1999; Ben-Yishay y Prigatano, 1990; Ben-Yishay, 1996; Bruna, Roig, Puyuelo, Junqué y Ruano, 2011; Diller, 1994; Domínguez-Morales, 2002; León-Carrión, 1998; Sohlberg y Mateer, 2001).

Según este lineamiento se han desarrollado diversas investigaciones que comprueban la eficacia de la rehabilitación en el DC. Es así como en un estudio realizado con un grupo de 175 pacientes con TCE grave (Ponsford, Olver y Curran, 1995), en el cual se evaluaron los resultados en áreas físicas, adaptativas, cognitivas y sociales, se presentaron mejorías dos años después de la lesión en las áreas mencionadas. La mayoría de los pacientes eran físicamente independientes en actividades de la vida diaria y manifestaban cambios positivos en áreas cognitivas, conductuales y emocionales, hecho que resalta la importancia de los programas de rehabilitación integrales, basados en la comunidad y que le permiten al paciente mejorar sus capacidades cognitivas y adaptativas, siendo estas las que le generan mayores problemas en su ambiente cotidiano posterior a la lesión.

El estudio realizado a mediados de la década de los noventa (Ponsford et al., 1995) resalta la importancia del abordaje holístico y la participación de diferentes profesionales en la consecución de objetivos determinados, con el fin de mejorar la calidad de vida del paciente afectado, así como la utilización de estrategias didácticas y específicas adaptadas a las características de cada uno

de ellos (nivel educativo, conducta social, historia profesional y familiar, entre otros) (Roig, et al., 2011).

Por otro lado, en un estudio de revisión (Malec y Basford, 1996), se compararon los resultados de diferentes tipos de rehabilitación dirigida a adultos después de una lesión cerebral aguda. En dicho estudio se refiere que las intervenciones de carácter farmacológico, conductuales y cognitivas presentaron cambios positivos en los pacientes con DCA, aunque se manifiesta que se deben utilizar medidas estandarizadas y la realización de ensayos clínicos aleatorizados. Cabe resaltar la importancia de los programas intensivos, integrales y holísticos que generan mayores resultados en áreas adaptativas, de hasta un 60 a 80% de probabilidad de retornar al trabajo (Malec y Basford, 1996).

En otra investigación realizada en España (León-Carrión, Machuca, Murga y Domínguez-Morales, 1999), se evaluaron los resultados obtenidos después de la implementación de un programa de rehabilitación integral, intensivo y multidisciplinar (C.RE.CER) en 10 pacientes con TCE grave, con edades entre los 19 y 39 años. Según los investigadores, la eficacia del programa fue alta, logrando disminuir déficits emocionales en un 70% y generando una recuperación global del 60% en los pacientes que participaron del programa. Además, mencionan que los déficits cognitivos que se presentan con más frecuencia en TCE son los de orientación, atención, memoria, lenguaje y funciones ejecutivas (León-Carrión et al., 1999), lo que resalta la importancia de diseñar estrategias de intervención dirigidas a estas áreas esenciales en el funcionamiento cognitivo.

En cuanto al seguimiento que se realiza a los pacientes con TCE posterior a la hospitalización e incluyendo los servicios de rehabilitación a los que asisten, se realizó un estudio para caracterizar estos servicios en una muestra de 1059 pacientes (Mellick, Gerhart y Whiteneck, 2003). El mencionado estudio encontró que dos tercios de esta población no recibió otro tratamiento después de haber sido dado de alta del servicio médico, y al comparar las morbilidades de acuerdo con traslados a centros de cuidado o centros de rehabilitación, hallaron mayor compromiso de los pacientes atendidos en los hogares de cuidado. Los autores mencionan la preocupación por la cantidad de personas que no reciben rehabilitación, especialmente en los estados más graves del TCE, y resaltan la necesidad de implementar programas holísticos y de mayor accesibilidad con el fin de cubrir la totalidad de la población con TCE que se ve afectada en su calidad de vida por no recibir atención o tratamiento alguno.

En este sentido, en México se realizó un estudio enfocado en la rehabilitación de las funciones ejecutivas basado en el Modelo PAINT (áreas de proyección, asociación e integración) de rehabilitación neuropsicológica (Castillo, Lezama y Morales, 2005). El programa de intervención se realizó en 25 pacientes con DCA durante cuatro meses, con un diseño de evaluación neuropsicológica pre y postratamiento. Según los autores, los pacientes presentaron mejorías importantes en la capacidad de juicio lógico, juicio práctico, abstracción verbal, razonamiento numérico y resolución de problemas. Además, refieren la posibilidad de obtener resultados positivos en otras áreas cognitivas, teniendo en cuenta la interdependencia funcional cerebral, y rescatan la importancia de no centrarse en los déficits asociados con el DC y ofrecer una serie de tratamientos aislados, sino orientarse a la interdisciplinariedad y tener un objetivo común que le permita al paciente mejorar su calidad de vida (Castillo et al., 2005).

Otra investigación centrada en la ejecución de programas de rehabilitación integral, intensiva y multidisciplinaria, se realizó en España. En ella se pretendía medir la eficacia de los programas holísticos C.RE.CER (Machuca, León-Carrión y Barroso, 2006). Se seleccionaron 29 pacientes con DC grave y se utilizaron dos escalas de medición en valoraciones pre y postratamiento. Los resultados evidenciaron, según los autores, un aumento de la funcionalidad y disminución de la discapacidad producidos por el tratamiento, hecho que les permite concluir que con tratamientos especializados es posible mejorar las capacidades de los pacientes con DC grave, incluso cuando la intervención neuropsicológica se inicia después de dos años de sufrida la lesión cerebral.

A pesar de los prometedores resultados mencionados en cuanto a la eficacia de los programas de rehabilitación neurocognitiva, se debe mencionar que en un metaanálisis realizado con el fin de proporcionar guías de práctica basadas en la evidencia científica para las personas con DCA (Rohling, Faust, Beverly y Demakis, 2009) se halló solo un pequeño efecto atribuible al tratamiento de rehabilitación (0,3), es decir, los cambios positivos que reportan los estudios analizados no son significativos y se atribuyen a otras variables tales como la edad, el tipo de lesión y el tiempo ocurrido después de la lesión, entre otros. Estos datos explicarían la ausencia de investigaciones con muestras representativas que validen programas de rehabilitación dirigidos a poblaciones en general, porque el número de variables a controlar y las características propias de la rehabilitación son factores determinantes para realizar estudios con muestras normalizadas.

Con relación a las estrategias a emplear en la elaboración de los programas de rehabilitación, la literatura referencia los aportes de Sohlberg y Mateer (1987, 1989, 2001), y los estudios desarrollados en los centros de rehabilitación de España (Blázquez-Alisente et al., 2004; Fernández-Guinea, 2001; León-Carrión et al., 1999, Moreno-Gea y Blanco Sánchez, 2000) —ya ampliamente mencionados en el presente escrito—, que sirven de guía para el desarrollo y la ejecución de programas de rehabilitación integrales.

España es uno de los países en donde se ha trabajado e investigado en mayor medida el DCA y sus consecuencias a nivel cognitivo. En una revisión de artículos realizada por Noreña et al. (2010), se evalúo la efectividad de distintos estudios enfocados en la rehabilitación neuropsicológica de procesos atencionales, de velocidad de procesamiento, memoria y lenguaje, siendo estos los procesos cognitivos considerados como de mayor afectación en el DCA. Los autores concluyen que existe la evidencia científica pertinente para recomendar la rehabilitación neuropsicológica de los procesos cognitivos antes mencionados en pacientes con DCA, teniendo en cuenta que se debe seleccionar la técnica apropiada para cada paciente, de acuerdo con sus características.

Recientemente se realizó un estudio (Solís-Marcos, Castellano-Guerrero, Machuca-Murga, Domínguez-Morales y León-Carrión, 2014) en el que se evalúo la recuperación funcional cognoscitiva de pacientes con TCE después de un programa de rehabilitación neurocognitiva integral multidisciplinar, y en el cual se pretendía identificar las variables predictoras de la posible recuperación. El estudio utilizó un diseño pre-post retrospectivo de 58 pacientes en edad adulta con TCE, y además medidas de independencia funcional y evaluación de la funcionalidad con el fin de establecer el efecto del programa. Los resultados evidenciaron, según los autores, un aumento significativo ( $p<0,01$ ) de la funcionalidad cognitiva. Además, resaltan que los pacientes con mayor porcentaje de ganancia funcional cognitiva fueron los de menor edad y periodo post-TCE. La rehabilitación temprana y el mayor grado de funcionalidad al inicio fueron los mejores predictores de la rehabilitación funcional cognitiva (Solís-Marcos et al., 2014).

Los estudios mencionados resaltan la necesidad de implementar programas de rehabilitación holísticos, integrales, intensivos e interdisciplinares que se orienten en la consecución del objetivo de mejorar la calidad de vida del paciente con DCA. Este tipo de intervenciones ha dejado atrás el modelo tradicional, el cual se enfocaba en rehabilitar funciones cognitivas particulares sin tener en cuenta el contexto familiar y el trabajo junto con otros profesionales. Los futuros

programas de intervención orientados a la rehabilitación neurocognitiva de los pacientes con DCA deben priorizar la validez ecológica de sus resultados, es decir que las habilidades cognitivas recuperadas le permitan al paciente una mejoría en sus habilidades emocionales y conductuales, de modo que influyan en una mejor adaptación a su entorno (familiar, laboral, social y cultural).

Se debe mencionar que las publicaciones referidas anteriormente han sido realizadas en diferentes países, y en la actualidad se continúa con los avances en el campo de la rehabilitación neuropsicológica. Sin embargo, las investigaciones efectuadas en Colombia son escasas. Como referente nacional se reporta un estudio en el que se aplicó un programa de intervención enfocado en el componente cognitivo de la atención a tres pacientes con TCE moderado (Cuervo, Rincón y Quijano, 2009). El diseño de la investigación fue de carácter cuasi-experimental con evaluaciones pre y postratamiento; se utilizó el test de clasificación de cartas del Wisconsin, el Trail Making Test, el test de Stroop y el test de Cancelación de Letras. Los autores refieren cambios significativos en un paciente en la prueba de Wisconsin, además de mencionar cambios cualitativos en aspectos tales como el tiempo de reacción y la implementación de estrategias como la planificación, la categorización y la clasificación.

En este sentido, no se desconoce la investigación en Colombia sobre el tema. No obstante, se resaltan las publicaciones de alcance descriptivo, cuando a nivel internacional se han centrado —desde hace algunas décadas— en investigación de alcance explicativo. Se refiere un estudio colombiano en el que se realizó un análisis comparativo entre un grupo control y pacientes con TCE con el fin de identificar diferencias neuropsicológicas a los seis meses de evolución, y así orientar los futuros programas de intervención de acuerdo con las características de la población (Quijano et al., 2012). Los resultados mostraron que existen déficits neuropsicológicos significativos ( $p \leq 0,05$ ) en orientación, atención, memoria, lenguaje y escritura después de seis meses de haber ocurrido la lesión, lo que indica que los pacientes con TCE necesitan recibir tratamiento después de este lapso de tiempo. La anterior publicación resalta la importancia de un programa de rehabilitación en el menor tiempo posible transcurrido tras haber sufrido la lesión cerebral.

Por otro lado, un estudio evalúo la eficacia de un programa de rehabilitación cognitiva y funcional de la memoria para pacientes con DCA (Reyes-Aragón, Rodríguez, Sánchez y Gutiérrez, 2013). El programa contó con diez pacientes con deterioro cognitivo leve o moderado, cinco de ellos asistieron durante un periodo de cuatro meses, y los otros pacientes no recibieron intervención neuropsicológica.

Los resultados evidenciaron mejores puntuaciones en escalas de memoria en el grupo de rehabilitación y, de acuerdo con ello, los autores concluyen que el tratamiento implementado es útil para el tratamiento de los déficits cognitivos de memoria producto del DCA.

En otro estudio colombiano (Martínez-Martínez et al., 2014), en el que se realiza una revisión de los principales programas de rehabilitación enfocados en funciones ejecutivas en pacientes con DCA, se concluye que existe una gran cantidad de programas para la rehabilitación de dicha función, los cuales generan cambios positivos sobre la calidad de vida de la persona afectada. No obstante, según los autores, se carece de la evidencia científica necesaria que permita demostrar la efectividad de los programas, explicando el uso de diseños de caso único o muestras pequeñas que, por consiguiente, no permiten la generalización de los resultados obtenidos.

Otro de los aspectos que ha cobrado relevancia en la investigación en DCA es la metacognición, debido a que la afectación de dicho proceso conlleva a déficits sociales marcados que dificultan la interacción y comunicación del afectado con otras personas. Los procesos cognitivos tales como atención, memoria y lenguaje, entre otros, han sido el eje de la investigación en las últimas décadas. Sin embargo, en cuanto a la intervención en los procesos metacognitivos, es de carácter reciente. En este sentido, Al Banna, Abdulla, Abdulla, Nair y Donnellan (2015) realizan una revisión de las definiciones y los instrumentos utilizados para evaluar metacognición en pacientes con DCA. Los resultados muestran pocos estudios en el tema explorado y la necesidad de desarrollar un instrumento de evaluación estandarizado de la metacognición que permita medir de manera fiable la eficacia de los programas de rehabilitación enfocados en esta función.

Para finalizar, se resalta que los programas de rehabilitación neuropsicológica deben partir de una valoración minuciosa de las capacidades emocionales y cognitivas del paciente, enfatizando en las características particulares antes mencionadas, y así diseñar un programa que se inicie a partir de las capacidades que permanecen conservadas, con el fin de conseguir una recuperación progresiva de las demás funciones. Se resalta nuevamente el papel que cumple el contexto del paciente y cómo cualquier tratamiento debe enfocarse en la validez ecológica de sus resultados (Bruna et al., 2011; Chantsoulis et al., 2015; García-Molina et al., 2014; Lubrini et al., 2009; Machuca et al., 2006).

## Referencias

- Al Banna, M., Abdulla, N., Abdulla, F., Nair, B. y Donnellan, C. (2015). Metacognitive function poststroke: a review of definition and assessment. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 1-6. doi:10.1136/jnnp-2015-310305
- Mateer, C. (2006). Introducción a la rehabilitación cognitiva. En Arango-Lasprilla (Ed.), *Rehabilitación neuropsicológica* (pp. 1-14). Bogotá: Manual Moderno.
- Arango, J. C. y Parra, M. (2008). Rehabilitación de las funciones ejecutivas en caso de patología cerebral. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 159-178.
- Ardila, A. (2011). Trastornos adquiridos en el lenguaje oral y escrito en español. *Revista de Investigación Lingüística*, 14, 11-22.
- Ardila, A. y Ostrosky-Solís, F. (2008). Desarrollo histórico de las funciones ejecutivas. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 1-21.
- Baddeley, A. D. (1990). *Human Memory: Theory and Practice*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral, inhibition, sustained attention and executive functions. Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Barnes, M. P. (1999). Rehabilitation after traumatic brain injury. *Br Med Bull*, 55(4):927-943.
- Ben-Yishay, Y. (1996). Reflections on the Evolution of the Therapeutic Milieu Concept. *Neuropsychological Rehabilitation*, 6(4), 327-343. doi:10.1080/713755514
- Ben-Yishay, Y. y Prigatano, G. P. (1990). Cognitive remediation. En E. Griffith y M. Rosenthal (Eds.), *Rehabilitation of the adult and child with traumatic brain injury* (pp. 393-409). Philadelphia: F. A. Davis.
- Benedet, M. J. (2002). *Neuropsicología cognitiva aplicaciones a la clínica y a la investigación. Fundamento teórico y metodológico de la neuropsicología cognitiva*. 1.<sup>a</sup> edición. Madrid: Imserso.
- Blázquez-Alisente, J., Paúl-Lapedriza, N. y Muñoz-Céspedes, J. (2004). Atención y funcionamiento ejecutivo en la rehabilitación neuropsicológica de los procesos visuoespaciales. *Rev Neurol*, 4(5), 487-495.
- Bruna, O., Roig, T., Puyuelo, M., Junqué, C. y Ruano, Á. (2011). *Rehabilitación neuropsicológica. Intervención y práctica clínica* (p. 580). Barcelona: Elsevier Masson.
- Butfield, E. y Zangwill, O. (1946). Reeducation in aphasia: a review of 70 cases. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 9, 75-9.
- Carlozzi, N. E., Kratz, A. L., Sander, A. M., Chiaravalloti, N. D., Brickell, T. A., Lange, R. T., ... Tulsky, D. S. (2015). Health-related quality of life in caregivers of individuals with traumatic brain injury: development of a conceptual model. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(1), 105-13. doi:10.1016/j.apmr.2014.08.021

- Carvajal-Castrillón, J. (2013). Rehabilitación neuropsicológica en la fase aguda del daño cerebral adquirido. *Acta Neurol Colombia*, 29(3), 173-179.
- Carvajal-Castrillón, J. y Restrepo, 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.
- Castillo, R., Lezama, O. y Morales, J. (2005). Rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en adultos con lesión cerebral a través del Modelo PAINT. *Rev Mex Neuroci*, 6(3), 218-226.
- Chantsoulis, M., Mirski, A., Rasmus, A., Kropotov, J. D. y Pachalska, M. (2015). Neuropsychological rehabilitation for traumatic brain injury patients. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine: AAEM*, 22(2), 368-79. doi:10.5604/12321966.1152097
- Coelho, L. A., Fernandes, C., Ribeiro, C. y Pereira-Bartolomé, M. (2006). El modelo de Alexander Romanovich Luria (revisitado) y su aplicación a la evaluación neuropsicológica. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 13(11-12), 1138-1663.
- Cuenca, J. y Hernández, M. (2010). Evaluación y abordaje del paciente con trauma de cráneo. En Carrillo, R., Guinto, G. y Castelazo, J. *Traumatismo Craneoencefálico*. México: Editorial Alfil, S. A. de C. V.
- Cuervo, M., Rincón, A. y Quijano, M. (2009). Efecto de un programa de intervención en atención para pacientes con trauma craneoencefálico moderado. *Diversitas*, 5(2), 361-371.
- Cummings, J. L. (1993). Frontal-subcortical circuits and human behavior. *Archives of Neurology*, 50, 873-880.
- Damasio, A. R. (1998). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. En A. C. Roberts, T. W. Robbins y L. Weiskrantz (Eds.), *The prefrontal cortex: executive and cognitive functions* (pp. 36-50). Oxford: Oxford University Press.
- Diller, I. (1994). Federal planning with regard to traumatic brain injury in the United States. En A. L. Christensen y B. P. Uzzell (Eds.), *Brain injury and neuropsychological rehabilitation: International Perspectives* (pp. 269-280). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Domínguez-Morales, R. (2002). El modelo de rehabilitación C.RE.CER. para el daño cerebral adquirido. En *Minusval* (vol. 2, pp. 62-70). Madrid. IMSERSO.
- Fernández-Duque, D. y Posner, M. I. (2001). Brain imaging of attentional networks in normal and pathological states. *J Clin Exp Neuropsychol*, 23(1), 74-93.
- Fernández-Guinea, S. (2001). Estrategias a seguir en el diseño de los programas de rehabilitación neuropsicológica para personas con daño cerebral. *Rev Neurol*, 33(4), 373-377. Recuperado de <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=13548362>
- Flores, J. (2006). *Neuropsicología de lóbulos frontales* (1<sup>a</sup> ed., p. 257). Tabasco, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

- Flores, J. (2010). Evaluación neuropsicológica del daño frontal: sistematización y aplicación del enfoque de A.R. Luria. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 10(2), 57-68.
- Flores, J. y Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 47-58.
- García-Molina, A., Enseñat-Cantallops, A., Sánchez-Carrión, R., Tormos, J. y Roig-Rovira, T. (2014). Rehabilitación de las funciones ejecutivas en el traumatismo cráneoencefálico: abriendo la caja negra. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 14(3), 61-76.
- Ginarte-Arias, Y. (2002). Rehabilitación cognitiva. Aspectos teóricos y metodológicos. *Revista de Neurología*, 34(9), 870-876.
- Gispert-Saúch, M. (2011). Lenguaje, afasias y trastornos de la comunicación. En O. Bruna, T. Roig, M. Puyuelo, C. Junqué, A. Ruano (Eds.), *Rehabilitación neuropsicológica: Intervención y práctica clínica* (pp. 61-81). Barcelona: Elsevier Masson.
- González-Alexander, D., Giraldo-Cardozo, C., Ramírez-Cardona, D. y Quijano-Martínez, M. (2012). Cambios en la calidad de vida en pacientes con trauma cráneoencefálico severo después de un programa de rehabilitación. *Psychología. Avances de la Disciplina*, 6(1), 77-89.
- Huertas-Hoyas, E., Pedrero-Pérez, E. J., Águila-Maturana, A. M., García López-Alberca, S. y González-Alted, C. (2015). Functionality predictors in acquired brain damage. *Neurologia*, 30(6), 339-346. doi: 10.1016/j.nrl.2014.01.001
- James, W. (1985). ¿Qué es una emoción? *Estudios de Psicología*, 21, 188-205.
- Jiménez-Cortés, M. P., Pelegrín-Valero, C., Tirapu-Ustároz, J., Guallart-Balet, M., Benabarre-Ciria, S. y Olivera-Pueyo, J. (2012). Trastornos de la empatía en el daño cerebral traumático. *Rev Neurol*, 55(1), 1-10.
- Junqué, C. (2001). El lóbulo frontal y sus disfunciones. En C. Junqué y J. Barroso (Eds.), *Neuropsicología* (pp.349-399). Madrid: Síntesis.
- Ladera, F. V. y Perea, M. V. (2001). Evaluación neuropsicológica en el síndrome amnésico postraumático. *Revista Neurológica*, 32(7), 660-664.
- Lehan, T. J., Arango-Lasprilla, J. C., Aragón, C. J. D. L. R., Quijano, M. C. y Godwin, E. (2012). Dyadic Consensus and Well-Being in Individuals With Traumatic Brain Injury and Their Caregivers in Colombia. *The Family Journal* 20(2), 179-186.
- Lehan, T., Arango-Lasprilla, J. C., de los Reyes, C. J. y Quijano, M. C. (2012). The ties that bind: The relationship between caregiver burden and the neuropsychological functioning of TBI survivors. *NeuroRehabilitation*, 30(1), 87-95.
- León-Carrión, J. (1998). Rehabilitation models for neurobehavioral disorders after brain injury. *Brain Injury Sources*, 3, 16-53.

- León-Carrión, J., Machuca, F., Murga, M. y Domínguez-Morales, R. (1999). Eficacia de programas C.RE.CER de tratamiento intensivo, integral y multidisciplinar de pacientes con traumatismo craneoncefálico valores médico-legales. *Revista Española de Neuropsicología*, 1(2-3), 49-68.
- Lezak, M. (1983). *Neuropsychological Assessment*. NY: Oxford University Press.
- Lopera, F. (2008). Funciones ejecutivas: aspectos clínicos. *Revista de Neuropsicología, Neuro-psiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 59-76.
- Lozano, A. y Ostrosky, F. (2011). Desarrollo de las funciones ejecutivas y de la corteza prefrontal. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 159-172.
- Lubrini, G., Periáñez, J. y Ríos-Lago, M. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica. En E. Muñoz, J. Blázquez, N. Galpasoro, B. González, G. Lubrini, J. Periáñez, ... A. Zulaica (Eds.), *Estimulación cognitiva* (pp. 5-35). Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Luria, A. R. (1973). Desarrollo y disfunción de la función directiva del habla. En A.R. Luria et al. (Eds.), *Lenguaje y psiquiatría* (pp. 9-46). Madrid: Fundamentos.
- Luria, A. R. (1975). *Atención y memoria*. Barcelona: Martínez Roca.
- Machuca, F., León-Carrión, J. y Barroso, J. (2006). Eficacia de la rehabilitación neuropsicológica de inicio tardío en la recuperación funcional de pacientes con daño cerebral. *Revista Española de Neuropsicología*, 8(3-4), 81-103.
- Malec, J. y Basford, J. (1996). Postacute Brain Injury Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*, 77, 198-207.
- Martínez-Martínez, A., Aguilar-Mejía, O., Martínez, S. y Mariño, D. (2014). Caracterización y efectividad de programas de rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en pacientes con daño cerebral adquirido: una revisión. *Universitas Psychologica*, 13(3), 1147-1160. doi:10.11144/Javeriana.UPSY13-3.cepr
- Mataró-Serrat, M., Pueyo-Benito, R. y Jurado-Luque, M. (2006). Rehabilitación de la atención. En J. Arango (Ed.), *Rehabilitación neuropsicológica* (pp. 27-37). Bogotá: Manual Moderno.
- Mateer, C. (2003). Introducción a la rehabilitación cognitiva. *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 21, 11-20.
- Mesulam, M. M. (1990). Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language and memory. *Ann Neurol*, 28(5), 597-613.
- Moreno-Gea, P. y Blanco-Sánchez, C. (2000). Hacia una teoría comprensiva de la rehabilitación de funciones cerebrales como base de los programas de rehabilitación en enfermos con daño cerebral. *Rev Neurol*, 30(8), 779-783.

- Muñoz, E. y González, B. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de la memoria. En E. Muñoz, J. Blázquez, N. Galpasoro, B. González, G. Lubrini, J. Periéñez, ... A. Zulaica (Eds.), *Estimulación cognitiva* (pp. 5-67). Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Noreña, D., Ríos-Lago, M., Bombín-González, I., Sánchez-Cubillo, I., García-Molina, A. y Tirapu-Ustároz, J. (2010). Efectividad de la rehabilitación neuropsicológica en el daño cerebral adquirido (I): atención, velocidad de procesamiento, memoria y lenguaje. *Rev Neurol*, 51(11), 687-698.
- Norman, D. y Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. En R. Davidson, G. Schwartz y D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and Self Regulation: Advances in Research and Theory* (vol. 4, pp. 1-18). New York: Plenum.
- Norup, A., Perrin, P. B., Cuberos-Urbano, G., Anke, A., Andelic, N., Doyle, S. T., ... Arango-Lasprilla, J. (2015). Family needs after brain injury: A cross cultural study. *NeuroRehabilitation*, 36(2), 203-214.
- Ojeda, N. (2006). Aportaciones de la modificación de la conducta a la rehabilitación neuropsicológica en personas con daño cerebral. En J. Arango (Ed.), *Rehabilitación neuropsicológica* (pp. 145-158). Bogotá: Manual Moderno.
- Ostrosky-Solís, F. (1998). Cuando la memoria falla. *Ciencias*, 49, 30-35.
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. 1<sup>a</sup> ed. Madrid: McGraw-Hill.
- Posner, M. I. y Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Premack, D. y Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *The Behavioral and Brain Sciences*, 4, 515-526.
- Prigatano, G. y Schacter, D. (1991). *Awareness of Deficit After Brain Injury*. New York: Oxford University Press.
- Quijano, M., Arango, J. C., Cuervo, M. y Aponte, M. (2012). Neuropsicología del trauma craneoencefálico en Cali, Colombia. *Rev. Cienc. Salud*, 10(1), 21-31.
- Quintero-Gallego, E., Organista, P. y Cuellar, L. (2008). Activación de estrategias metacognoscitivas en pacientes con TCE frontal en una tarea experimental de control inhibitorio. Estudio piloto. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(2), 35-47.
- Reyes-Aragón, C., Rodríguez, M., Sánchez, A. y Gutiérrez, K. (2013). Utilidad de un programa de rehabilitación neuropsicológica de la memoria en daño cerebral adquirido. *Liberabit*, 19(2), 181-194.
- Ríos-Lago, M., Muñoz-Céspedes, J. y Paúl-Lapedriza, N. (2007). Alteraciones de la atención tras daño cerebral traumático: evaluación y rehabilitación. *Rev Neurol*, 44(5), 291-297.

- Rohling, M. L., Faust, M. E., Beverly, B. y Demakis, G. (2009). Effectiveness of cognitive rehabilitation following acquired brain injury: a meta-analytic re-examination of Cicerone et al.'s (2000, 2005) systematic reviews. *Neuropsychology*, 23(1), 20-39. doi:10.1037/a0013659
- Roig, T., Enseñat, A. y Bernabeu, M. (2011). Traumatismos craneoencefálicos. En O. Bruna, T. Roig, M. Puyuelo, C. Junqué, A. Ruano (Eds.), *Rehabilitación neuropsicológica: Intervención y práctica clínica* (pp. 151-169). Barcelona: Elsevier Masson.
- Roig, T., Ríos-Lago, M. y Lapedriza, N. (2011). Atención y concentración. En O. Bruna, T. Roig, M. Puyuelo, C. Junqué, A. Ruano (Eds.), *Rehabilitación neuropsicológica: Intervención y práctica clínica* (pp. 31-52). Barcelona: Elsevier Masson.
- Romero, E. y Vázquez, G. (2002). *Actualización en neuropsicología clínica* (p. 136). Buenos Aires: Ediciones Geka.
- Roselli, M., Jurado, M. y Matute, E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46.
- Ruano, A., Zarzuela, J. y Moreno, F. (2011). La rehabilitación profesional de afectados por daño cerebral traumático. En O. Bruna, T. Roig, M. Puyuelo, C. Junqué y A. Ruano (Eds.), *Rehabilitación neuropsicológica: Intervención y práctica clínica* (pp. 151-169). Barcelona: Elsevier Masson.
- Sánchez, I. y Galpasoro, N. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica del lenguaje. En E. Muñoz, J. Blázquez, N. Galpasoro, B. González, G. Lubrini, J. Periáñez, ... A. Zulaica (Eds.), *Estimulación cognitiva* (pp. 5-56). Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Shiffrin, R. M. y Atkinson, R. C. (1969). Storage and retrieval processes in long term memory. *Psychological Review*, 76, 179-193.
- Smith, S. y Bulman-Fleming, M. (2005). An examination of the righthemisphere hypothesis of the lateralization of emotion. *Brain Cogn*, 57(2), 210-213.
- Sohlberg, M. y Mateer, C. (1987). Effectiveness of an attention-training program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9(2), 117-30. doi:10.1080/01688638708405352
- Sohlberg, M. y Mateer, C. (1989). *Introduction to cognitive rehabilitation*. New York: Guilford Press.
- Sohlberg, M. y Mateer, C. (2001). *Cognitive rehabilitation: an integrative neuropsychological approach*. New York: Guilford Press.
- Solís-Marcos, I., Castellano-Guerrero, A. M., Machuca-Murga, F., Domínguez-Morales, R. y León-Carrión, J. (2014). Predictores de la recuperación funcional cognitiva en pacientes con traumatismo craneoencefálico. *Rev Neurol*, 58(7), 296-302.

- Spreij, L., Visser-Meily, J. M., Van Heugten, C. M. y Nijboer, T. C. W. (2014). Novel insights into the rehabilitation of memory post acquired brain injury: a systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(December), 1-19. doi:10.3389/fnhum.2014.00993
- Squire, L. R. y Zola, S. M. (1996). Structure and function of declarative and non declarative memory systems. *Proceedings of the National Academy of Science*, 93, 13515-13522.
- Squire, L. R., Knowlton, B. y Musen, G. (1993). The estructure and organization of memory. *Annual Review of Psychology*, 44, 453-495.
- Stevens, M. C., Lovejoy, D., Kim, J., Oakes, H., Kureshi, I. y Witt, S. T. (2012). Multiple resting state network functional. *Brain Imaging Behav*, 6(2):293-318.
- Tirapu-Ustároz, J. (2009). Estimulación y rehabilitación de las funciones ejecutivas. En E. Muñoz, J. Blázquez, N. Galpasoro, B. González, G. Lubrini, J. Periéñez, ... A. Zulaica (Eds.), *Estimulación cognitiva* (pp. 5-69). Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Tirapu-Ustároz, J., Muñoz-Céspedes, J. y Pelegrin-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Rev Neurol*, 34(7), 673-685.
- Tulving, E. y Craik, F. I. M. (2000). *Handbook of Memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Turner-Stokes, L., Nair, A., Sedki, I., Disler, P. y Wade, D. (2011). Multi-disciplinary rehabilitation for acquired brain injury in adults of working age. *Cochrane Database of Systematic Review*, (1). doi:10.1002/14651858.CD004170.pub2.
- Uribe, M. (2006). Intervención familiar en pacientes con DC. En J. Arango (Ed.), *Rehabilitación neuropsicológica* (pp. 145-158). Bogotá: Manual Moderno.
- Ustároz, J. T., García-Molina, A., Ríos-Lago, M. y Valero-Pelegrín, C. (2011). Funciones ejecutivas. *Rehabilitación neuropsicológica. StudentConsult en español: Intervención y práctica clínica*, 109.
- Vendrell, J. (2001). Las afasias: semiología y tipos clínicos. *Rev Neurol*, 32(10), 980-986.
- Walsh, R. S., Fortune, D. G., Gallagher, S. y Muldoon, O. T. (2014). Acquired brain injury: combining social psychological and neuropsychological perspectives. *Health Psychology Review*, 8(4), 458-472. doi:10.1080/17437199.2012.733914
- WHO. (2001). *International classification of functioning, disability and health*. Génève: WHO.
- Wilson, B. (2011). Memoria. En O. Bruna, T. Roig, M. Puyuelo, C. Junqué, A. Ruano (Eds.), *Rehabilitación neuropsicológica: Intervención y práctica clínica* (pp. 53-59). Barcelona: Elsevier Masson.
- Wukmir V. J. (1967). *Emoción y sufrimiento*. Barcelona: Editorial Labor.

## 2

# Fundamentos y métodos clínicos para la formulación de protocolos de evaluación y rehabilitación neurocognitiva

## Clinical Fundamentals and Methods for Formulating Neurocognitive Assessment and Rehabilitation Protocols

### Resumen

El presente capítulo tiene como finalidad describir una propuesta metodológica como herramienta para la evaluación e intervención de los déficits cognitivos consecuentes de un TCE, dado que la atención de los pacientes es compleja y debe realizarse de forma multidisciplinaria. En ella deben participar neurocirujanos, neuropsicólogos, rehabilitadores, internistas, enfermeras especializadas, cuidadores, etc., siendo fundamental la evaluación neuropsicológica como un medio diagnóstico en el estudio de la situación cognitiva, funcional y conductual de quienes han sufrido un TCE. Las pruebas neuropsicológicas, como el instrumento Neuropsi Atención y Memoria, son herramientas fundamentales para el diseño de los perfiles cognitivos de los pacientes, debido a que permiten evaluar diferentes procesos cognitivos y funciones ejecutivas. Los cambios emocionales y comportamentales igualmente deben contemplarse en la evaluación y rehabilitación, como indicadores del proceso de integración y adaptación a las nuevas condiciones del entorno social y físico de los pacientes; como respuesta se implementó el inventario de adaptabilidad Mayo-Portland (MPAI-4). Se hace énfasis en la necesidad de adaptar los protocolos de rehabilitación a las dimensiones valoradas, centrándose en tres áreas: la primera corresponde a los procesos cognitivos, la segunda al eje comportamental funcional, y la tercera a la afectivo-familiar.

**Palabras clave:** evaluación neuropsicológica, Neuropsi, programa rehabilitación RECOVIDA, protocolo de evaluación Mayo-Portland.

### Abstract

The purpose of this chapter is to describe a methodological proposal as a tool for the assessment and intervention of TBI-derived cognitive deficits, since patient care is complex and must be approached in a multidisciplinary manner. Neurosurgeons, neuropsychologists, rehabilitators, internists, specialized nurses, caregivers, etc. should be involved, neuropsychological assessment being essential as a diagnostic tool in the study of the cognitive, functional and behavioral situation of those who have suffered a TBI. Neuropsychological tests such as Neuropsi Attention and Memory are fundamental tools for the design of the patient's cognitive profile, because they allow to assess various cognitive processes and executive functions. Emotional and behavioral changes should also be considered in assessment and rehabilitation, as indicators of the patient's process of integrating in and adapting to the new conditions of the social and physical environment; as a result, the Mayo-Portland adaptability inventory (MPAI-4) was implemented. Finally, emphasis is placed on the need to adapt rehabilitation protocols to the assessed dimensions, focusing on cognitive processes, functional-behavioral, and affective-family areas.

**Keywords:** neuropsychological assessment, Neuropsi, RECOVIDA rehabilitation program, Mayo-Portland assessment protocol.

---

### ¿Cómo citar este capítulo? / How to cite this chapter?

Bonilla Santos, J., González Hernández, A., Ríos Gallardo, A. M. y Arroyo España, L. E. (2017). Fundamentos y métodos clínicos para la formulación de protocolos de evaluación y rehabilitación neurocognitiva. En *Neurociencia cognitiva: evaluación e intervención en daño cerebral por trauma craneoencefálico* (pp. 69-78). Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.



## Instrumentos de evaluación neuropsicológica utilizados para la identificación de secuelas en el DC

### Batería de diagnóstico neuropsicológico Neuropsi Atención y Memoria

El instrumento Neuropsi Atención y Memoria es una batería neuropsicológica en español, desarrollada y estandarizada para población hispanohablante (Ostrosky-Solís, Gómez, Matute, Roselli, Ardila y Pineda, 2003). Tiene en cuenta los efectos de la edad y el nivel educativo, y el proceso de estandarización fue realizado en población mexicana. Con los resultados de la evaluación se pueden obtener índices independientes de atención y funciones ejecutivas, memoria y la puntuación global. Incluye protocolos y perfiles generales de ejecución para la evaluación de niños, adultos y población geriátrica.

El esquema de la batería está constituido por ítems sencillos y cortos, y en la medida de lo posible incluye pruebas con validez neuropsicológica. Abarca áreas alrededor de la orientación, la atención selectiva, sostenida, el control atencional y la concentración, funciones ejecutivas, memoria de trabajo, memoria verbal inmediata, memoria verbal a largo plazo, memoria visual inmediata y memoria visual a largo plazo, y cada una de ellas tiene su propia subprueba.

Además de las puntuaciones totales, con los datos independientes de cada habilidad cognoscitiva se obtiene un perfil individual. Este perfil señala las habilidades e inhabilidades de la persona en cada una de las áreas cognoscitivas evaluadas. Tanto para la puntuación total, como para las diversas subpruebas, los parámetros de normalización permiten obtener un grado o nivel de alteración de las funciones cognoscitivas que se clasifican en 1. Normal alto, 2. Normal, 3. Alteraciones leves, o 4. Alteraciones severas.

### Inventario de adaptabilidad Mayo-Portland (MAPI-4)

Este inventario se puede aplicar a niños, adolescentes y adultos. Tiene como objetivos principales ayudar en la evaluación clínica de las personas durante el periodo posterior a la lesión cerebral adquirida (LCA), colaborar en la evaluación de los programas de rehabilitación diseñados y, finalmente, proporcionar las bases necesarias para comprender los resultados a largo plazo de la LCA.

Los principales aspectos que valora el MPAI-4 representan la gama de características físicas, cognitivas, emocionales, comportamentales y sociales que los pacientes puede encontrar después de la LCA. Dichos temas también proporcionan una evaluación de los principales obstáculos a la integración de las comunidades que pudieran resultar directamente de la LCA, así como los problemas en el entorno social y físico.

Para finalizar es válido mencionar, ya que se tiene la posibilidad de acceder fácilmente al inventario de adaptabilidad Mayo-Portland, que este se debe incluir como instrumento de evaluación, debido a que los datos que se logran encontrar son importantes para comprender no solo si existen cambios a nivel físico y cognitivo, sino también si hay presencia de cambios emocionales y comportamentales, y si estos deben ser tratados para el éxito del programa y así la vida del paciente tome un rumbo distinto.

## **Proceso de validación del programa neurocognitivo RECOVIDA**

La metodología propuesta para el programa de rehabilitación está orientada de la siguiente manera:

- A fin de iniciar con el proceso de rehabilitación, al paciente se le debe realizar una valoración neurocognitiva que permita determinar sus déficits y fortalezas y, con base en ello, establecer el nivel de complejidad de la rehabilitación.
- Es necesario que las tareas sean orientadas por niveles de complejidad, con el fin de evitar sentimientos de frustración en el inicio del proceso de rehabilitación.
- Determinar las características individuales del paciente: edad, nivel educativo, personalidad premórbida, vínculos familiares, gustos y preferencias, y actividad laboral actual o anterior al DCA.

RECOVIDA-Recuperando el Control de mi Vida fue el programa de rehabilitación neurocognitiva diseñado en el estudio para la estimulación de los procesos cognitivos. El programa fue validado por dos jueces expertos en formulación de programas interdisciplinares para pacientes con lesiones traumáticas.

Este programa de rehabilitación para el daño cerebral (DC) fue diseñado con el propósito de ser aplicado por profesionales con conocimientos en el funcionamiento del cerebro, plasticidad cerebral y mecanismos de rehabilitación de las

lesiones cerebrales. El profesional podrá ajustar el contenido del programa a cada paciente, de acuerdo con sus características individuales.

La revisión y evaluación del programa atendió a seis criterios de evaluación, encaminados a valorar cada sesión con sus respectivas actividades de rehabilitación por proceso cognitivo: 1. Fundamentación teórica de los procesos cognitivos: se evaluó si los conceptos teóricos que fundamentan el programa corresponden a la metodología empleada; 2. Diseño de las sesiones y conjunto de actividades: se evaluó si las sesiones y las actividades que conforman el programa respetan las características clínicas de los pacientes y pueden extrapolarse a la vida diaria y mantienen el principio de intervención ecológica; 3. Pertinencia: se evaluó si la actividad era adecuada y relevante en la sección en la que se encontraba, y si la actividad estimulaba la función cognitiva que allí se indicaba; 4. Claridad en las instrucciones: se evaluó si la forma en que se daban las instrucciones era clara e indicaban el modo de desarrollar la actividad; 5. Coherencia con los niveles de dificultad: se evaluó que las actividades se presentaran en orden de dificultad creciente; y 6. Redacción y ortografía: se evaluó si los términos y el lenguaje utilizado eran sencillos y fáciles de comprender.

El programa de rehabilitación RECOVIDA lo conforman 194 actividades de lápiz y papel y 31 ejercicios computarizados como complemento. Las actividades y los ejercicios se encuentran clasificados de acuerdo con el proceso cognitivo que, de forma predominante, involucra su realización (orientación, atención, memoria, funciones ejecutivas, lenguaje, aspectos comportamentales y emocionales). Así mismo, se encuentran ubicadas en tres niveles de dificultad: bajo, medio y alto.

En el programa RECOVIDA se encuentran indicados los objetivos específicos y secundarios de la estimulación para cada uno de los procesos cognitivos incluidos, y se enuncian los recursos y estrategias que apoyaron el proceso de rehabilitación.

Las actividades de lápiz y papel fueron elaboradas o compiladas y adaptadas usando un lenguaje sencillo y claro, además de imágenes acordes con el contexto colombiano. Se presentan indicando el proceso cognitivo que se pretende estimular y la clasificación de cada una de estas, y se incluyen las instrucciones para desarrollarlas. La mayoría están diseñadas con el fin de ubicar las respuestas sobre la misma hoja o en la siguiente. Los ejercicios computarizados también se encuentran agrupados por proceso cognitivo y algunos incluyen varios niveles de dificultad, en los que se puede avanzar progresivamente.

Programa de rehabilitación RECOVIDA - actividades aplicadas														
Función estimulada	Proceso cognitivo	Nº de actividades por proceso	Actividad						Grupales	Individuales	Total por función			
			Lápiz y papel			Computarizadas								
			Nivel de complejidad			Nivel de complejidad								
Orientación		7	3	2	2						7			
Atención	Focalizada	6				2	2	2						
	Sostenida	20	4	1	12		2	1						
	Selectiva	31	3	14	11	1	1	1			60			
Memoria	Alterna	3		1	2									
	Inmediata	7		1	6									
	A corto plazo	23	9	9	2		2	1			39			
Funciones ejecutivas	De trabajo	9		2	7									
	Planeación	31	3	5	8	2	7	6						
	Categorización	9	1	2	6									
	Inhibición	3			2			1						
	Abstracción	12	4	7	1									
Lenguaje	Flexibilidad mental	15		3	12									
	Repetitivo	4	1	1	2									
	Inferencial	1		1										
	Expresivo-Denominación	11	3	4	4									
	fluidez verbal										36			
Comportamental	Comprensivo	20	7	8	5									
	Reconocimiento de emociones	14						4	1					
	Responsabilidad de la forma de percepción	3						1	2					
	Identificación de conductas asertivas, pasivas y agresivas	4						4			25			
	Solución de problemas	2						2						
	Tomas de decisiones	2						1	1					
	<b>Total</b>	<b>237</b>	<b>38</b>	<b>61</b>	<b>82</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>13</b>				

**Figura 2.** Detalles del programa de rehabilitación RECOVIDA. Fuente: elaboración propia.

### Programa de rehabilitación RECOVIDA

Los ejercicios y actividades deben ser realizados sin ayuda si el participante no la necesita, y aumentando la asistencia en caso de que presente dificultades para su resolución. Si a la persona se le dificulta responder adecuadamente, es necesario ofrecerle ayuda para encontrar la respuesta, o bien facilitarle la respuesta y pedirle que la repita. Esto se acompaña del refuerzo positivo y la apreciación de sus esfuerzos y sus aciertos.

Función cognitiva	Objetivos		Recursos y estrategias
	Específicos	Secundarios	
Orientación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Favorecer y activar la orientación temporal y espacial en el paciente.</li> <li>✓ Familiarizar al participante con aquellos espacios cotidianos que luego del trauma le parecen desconocidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contribuir con la estimulación de los procesos atencionales.</li> <li>✓ Contribuir con la estimulación de los procesos de memoria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizar ayudas externas como relojes, alarmas o calendarios que le permitan al paciente estar informado constantemente de la fecha y hora en la que se encuentra.</li> <li>✓ En casa asociar las actividades a los días de la semana.</li> <li>✓ Repasar las fechas importantes, festividades, cumpleaños de los familiares cercanos, entre otros eventos importantes para el participante.</li> </ul>
Atención	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Entrenar distintos niveles atencionales en orden jerárquico.</li> <li>✓ Activar o fortalecer la atención como proceso de base para la realización de otros procesos cognitivos.</li> <li>✓ Estimular los diversos tipos de atención (selectiva, sostenida, alterna).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fomentar la adquisición de un hábito, con el propósito de que realice actividades de estimulación en casa.</li> <li>✓ Facilitar la estimulación de los demás procesos cognitivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajar las diferentes actividades en orden creciente de dificultad.</li> <li>✓ Hacer descansos entre las actividades.</li> <li>✓ Cambiar las actividades con frecuencia a fin de mantener su interés.</li> <li>✓ Dar ayudas verbales para que la persona se vuelva a centrar en la tarea.</li> <li>✓ Dar el espacio suficiente que le permita completar las tareas y reducir la presión del tiempo y el estrés asociado.</li> </ul>
Memoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estimular los diferentes estadios del proceso de memoria (codificación, registro y evocación).</li> <li>✓ Entrenar en estrategias metacognitivas y nemotécnicas con el fin de mejorar los procesos de almacenamiento de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Favorecer el desempeño del participante en las actividades de la vida diaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estimular en primera instancia el proceso atencional, el cual es fundamental en el proceso de adquisición de la información.</li> <li>✓ Utilizar facilitadores semánticos o fonémicos.</li> <li>✓ Organizar y repetir la información.</li> <li>✓ Realizar alianzas con los cuidadores o familiares más cercanos del participante para organizar ayudas externas, tales como alarmas, recordatorios, avisos y mapas, entre otros.</li> </ul>

<b>Funciones ejecutivas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estimular los procesos ejecutivos de planeación, flexibilidad mental, fluidez, inhibición y memoria de trabajo.</li> <li>✓ Estimular habilidades de razonamiento, producción de ideas, estrategias de solución, comprensión y juicio social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estimular todas aquellas funciones que están relacionadas directa o indirectamente con las funciones ejecutivas.</li> <li>✓ Familiarizar al participante con el proceso de identificación del problema, la elección de posibles estrategias y la actuación basada en una estrategia.</li> <li>✓ Logros y evaluación de los resultados.</li> <li>✓ Si hay dificultades, ayudar a encontrar la respuesta, razonando con el participante.</li> <li>✓ En caso de dificultad, utilizar ayudas verbales, descriptivas.</li> </ul>
<b>Habilidades comunicativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estimular la comprensión del lenguaje, tanto hablado como escrito.</li> <li>✓ Ejercitar la expresión verbal de ideas e información en general.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estimular la orientación espacial para la realización de actividades de la vida diaria.</li> <li>✓ Estimular la capacidad de vocalización y fluidez verbal.</li> <li>✓ Permitir que el participante descance entre actividades.</li> <li>✓ Cambiar las actividades con frecuencia para mantener su interés.</li> <li>✓ Modificar el ambiente con el fin de reducir las distracciones.</li> </ul>
<b>Habilidades comunicativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estimular la comprensión lectora y ampliar el acceso lexical.</li> <li>✓ Estimular la comprensión verbal para la construcción correcta de oraciones simples e ir avanzando en complejidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estimular la capacidad de comprender e inferir sucesos.</li> <li>✓ Estimular la capacidad para categorizar y formar conceptos.</li> <li>✓ Dar ayudas verbales para que la persona vuelva a concentrarse en la tarea.</li> <li>✓ Leer los textos tantas veces como sea necesario, hasta llegar a comprender (no se trata de recordarlos).</li> </ul>
<b>Comportamiento y emoción</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconocer las conductas asertivas, pasivas y agresivas.</li> <li>✓ Entrenar de manera didáctica las habilidades sociales (comunicación asertiva).</li> <li>✓ Entrenar formas adecuadas (asertivas) de expresar las emociones positivas y negativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Entrenar la comunicación no verbal.</li> <li>✓ Entrenar en resolución de problemas sociales.</li> <li>✓ Entrenar en habilidades conversacionales.</li> <li>✓ Facilitar la adaptación familiar y social.</li> <li>✓ Dar instrucciones claras y precisas asegurándose de que la persona las comprenda.</li> <li>✓ En el desarrollo de las actividades grupales fomentar la participación.</li> <li>✓ Utilizar como ejemplos situaciones de la vida del participante, solicitarle que ubique una experiencia similar.</li> </ul>

**Figura 3.** Objetivos de rehabilitación por función cognitiva. Fuente: elaboración propia.

El programa se implementó durante cinco meses, periodo en el cual se llevaron a cabo tres sesiones por semana, con una intensidad de dos horas por sesión. En

cada espacio de tiempo asistieron dos o tres participantes, y cada uno recibió orientación y asistencia personalizada para desarrollar paso a paso las actividades y retroalimentar su desempeño. Tal como mencionan Muñoz y Melle (2004), las sesiones individuales permiten trabajar los aspectos relevantes para las características cognitivas propias de las alteraciones de cada paciente, al tiempo que permiten establecer una relación satisfactoria entre el terapeuta y el paciente, en la que se manifiestan las dificultades encontradas, las preocupaciones personales y se plantean objetivos de forma conjunta.

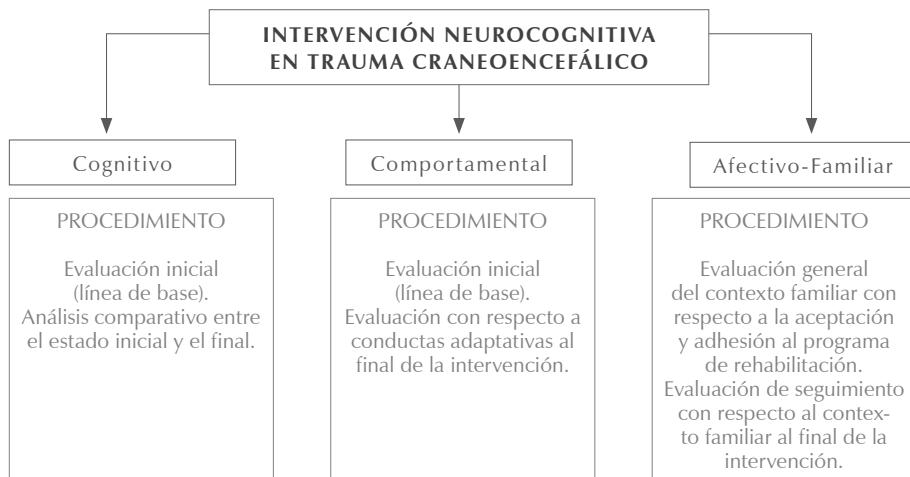
Adicionalmente se realizaron 10 actividades grupales, una cada 15 días, con una duración de dos horas, a las cuales asistieron todos los participantes del grupo experimental. Este fue un espacio destinado no solo a la estimulación de las procesos cognitivos, sino también orientado a facilitar la interacción social. En estas actividades predominaron las actividades comportamentales. De acuerdo con Muñoz y Melle (2004), las sesiones de grupo implican la posibilidad de poner en práctica aquellas habilidades aprendidas, manejar las demandas cognitivas y comunicativas, mientras se aprende de los otros miembros del grupo; además contribuyen a preparar a la persona para ser capaz, en un contexto real, de adaptar su comunicación a diferentes interlocutores y a diferentes situaciones.

Como complemento, en cada sesión individual se propusieron actividades para desarrollar en casa, con el fin de mantener en los participantes un ritmo de trabajo constante, las cuales fueron recibidas y retroalimentadas en la sesión siguiente. Se realizaron dos sesiones que involucraron a un familiar o cuidador de cada participante, con el fin de brindarles orientación frente al daño cerebral y hacer énfasis sobre el papel activo que ellos pueden desempeñar dentro de la rehabilitación.

El programa de rehabilitación implementado se desarrolló teniendo en cuenta un esquema de intervención neurocognitivo y conductual, en el que además del área cognitiva se tuvo presente el área comportamental-funcional y el área afectivo-familiar. A partir de este mismo esquema de intervención se realizó el seguimiento y la evaluación del proceso, tal como se muestra en las figuras 4 y 5.



**Figura 4.** Esquema general de intervención en el TCE. Fuente: elaboración propia.



**Figura 5.** Esquema general de seguimiento. Fuente: elaboración propia.

## Referencias

- Muñoz-Céspedes, J. M. y Melle, N. (2004). Alteraciones de la pragmática de la comunicación después de un traumatismo craneoencefálico. *Revista de Neurología*, 38(9), 852-859.
- Ostrosky-Solís, F., Gómez, M. E., Matute, E., Roselli, M., Ardila, A. y Pineda, D. (2003). Neuropsicología de atención y memoria. Manual, perfiles y material. México: American Bookstore.

### 3 Análisis de resultados y nuevos aportes al conocimiento

### Analysis of Results and new Contributions to Knowledge

#### Resumen

Este capítulo tiene como propósito presentar los resultados del programa de intervención RECOVIDA, a partir de las áreas de procesos cognitivos, comportamental funcional y afectivo-familiar, dado que la rehabilitación neurocognitiva representa una alternativa para aprender a compensar, restituir, integrar y sustituir las funciones afectadas por la lesión y, al mismo tiempo, es una oportunidad personal y familiar de adaptación al contexto, con base en la aceptación de una nueva condición. Los hallazgos de la investigación sugieren la importancia de implementar programas de intervención que se adapten a las necesidades particulares de cada paciente, con el fin de generar cambios en sus procesos de cognición, especialmente atencionales y ejecutivos. Además se considera que la intervención neurocognitiva en TCE debe trascender las fronteras de la esfera cognitiva, impactar en el fortalecimiento de habilidades sociales y emocionales, así como vincular activamente a las familias en el proceso de intervención, con el fin primordial de reducir el impacto negativo de la lesión cerebral en los diferentes ámbitos (cognitivo, emocional, social y familiar) de la vida de los pacientes.

**Palabras clave:** afectivo-familiar, cognición intervención, habilidades, integral, plasticidad cerebral, sociales.

#### Abstract

This chapter aims to present the results of the RECOVIDA intervention program, based on cognitive processes, functional-behavioral and affective-family areas, since neurocognitive rehabilitation represents an alternative to learn to compensate, restore, integrate and replace the functions affected by the injury. It is also a personal and family opportunity to adapt to the context, building on the acceptance of a new condition. The research findings suggest the importance of implementing intervention programs that cater to the particular needs of each patient, in order to make changes in their cognition processes, especially attention and executive functions. Additionally, it is considered that neurocognitive intervention in TBI should transcend the borders of the cognitive sphere, include the strengthening of social and emotional skills, and actively involve families in the intervention process, in order to reduce the negative impact of TBI on different areas (cognitive, emotional, social and family) of the patient's life.

**Keywords:** affective-family, cognition, intervention, abilities, comprehensive, cerebral plasticity, social.

---

#### ¿Cómo citar este capítulo? / How to cite this chapter?

Bonilla Santos, J., González Hernández, A., Ríos Gallardo, A. M. y Arroyo España, L. E. (2017). Análisis de resultados y nuevos aportes al conocimiento. En *Neurociencia cognitiva: evaluación e intervención en daño cerebral por trauma craneoencefálico* (pp. 79-93). Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.



## Características sociodemográficas y clínicas de los participantes

La muestra del estudio fue descrita en sus características demográficas tales como sexo, edad y escolaridad, entre otras, teniendo en cuenta la naturaleza de las variables con sus respectivas frecuencias. Se calculó el estadístico exacto de Fisher con el fin de identificar si existía independencia entre la variable grupo y las socio-demográficas, y de esta manera se demostró que los grupos eran equiparables. El desempeño en las pruebas cognitivas propuestas en cada grupo se describió con mediana, valores mínimos, máximos y rango intercuartílico. Los grupos de estudio fueron comparados utilizando las pruebas no paramétricas u de Mann-Whitney para la comparación intergrupos, y la prueba de Wilcoxon para la comparación intragrupo.

Para el control del error tipo I se tuvo en cuenta como nivel de significación un valor alfa igual a 0,05.

**Tabla 1**  
*Descripción sociodemográfica*

Variables	Grupos	Masculino	Femenino	Total	Fisher Valor p=
Género	Estudio	7	0	7	0,07
	Comparación	3	3	6	
	<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	
Edad	18-30 años		31-55 años	Total	0,179
	Estudio	4	3	7	
	Comparación	1	5	6	
Escolaridad	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	0,217
	5-9 años		10-24 años	Total	
	Estudio	1	6	7	
Estrato socio-económico	Comparación	3	3	6	0,587
	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	
	Estratos 1 y 2		Estrato 3	Total	
	Estudio	4	3	7	
	Comparación	4	2	6	
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	

		Sin pareja	Con pareja	Total	
Estado Civil	Estudio	5	2	7	0,413
	Comparación	3	3	6	
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	
Ocupación	Empleado	Desempleado	Total		0,657
	Estudio	2	5	7	
	Comparación	2	4	6	
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	

Fuente: elaboración propia.

Un total de 13 pacientes conformaron la muestra tomada para ambos grupos en la investigación, siete pertenecientes al grupo estudio, y seis al grupo control. El grupo estudio estuvo conformado solo por hombres, y el de comparación por tres hombres y tres mujeres. El valor p del estadístico de Fisher (0,070) señaló independencia entre las variables de grupo y género, indicando que los grupos eran equiparables. La variable edad se categorizó en dos grupos siguiendo los rangos etarios que utilizan las puntuaciones de la batería Neuropsi Atención y Memoria (Ostrosky-Solis et al., 2003). Al analizar inicialmente las variables escolaridad y edad para cada uno de los grupos participantes de la investigación (estudio y comparación), se estableció que los grupos eran homogéneos, al no encontrarse diferencias significativas.

La mediana de edad al momento de iniciar el estudio fue de 30 años para el grupo estudio, en la que el participante más joven tenía 18 años y el mayor 40, mientras que la mediana para el grupo de comparación fue de 35 años, en la que el participante más joven tenía 20 años y el mayor 52. Los participantes de ambos grupos diferían levemente en escolaridad, la cual se categorizó en dos niveles: de tres a nueve años, y de 10 a 24, según los grupos utilizados en el proceso de estandarización de la batería Neuropsy Atención y Memoria. La mediana para los años de escolaridad fue de 11 para el grupo estudio y de 10 para el de comparación.

En relación con las variables estrato socioeconómico y ocupación, al calcular el estadístico de Fisher no se encontraron diferencias significativas, estableciendo que los grupos eran comparables. En el grupo estudio se encontraron cuatro participantes de estrato uno-dos, y tres participantes de estrato tres. Para el grupo de comparación, cuatro participantes pertenecían al estrato dos, y dos participantes al estrato tres. Al momento de iniciar el estudio se tuvo en cuenta si los participantes se

encontraban trabajando o estaban en condición de desempleo, y se hallaron en el grupo cinco desempleados y dos empleados, mientras que en el grupo de comparación dos empleados y cuatro desempleados.

Con respecto al estado civil, en el grupo estudio dos participantes tenían parejas estables y cinco se encontraban solteros o sin una relación estable, mientras que en el grupo de comparación tres participantes contaban con una pareja de forma permanente y tres se encontraban solteros. El valor p del estadístico de Fisher (0,413) señaló que las variables de estado civil y grupo eran independientes, lo cual permitió realizar comparaciones entre los dos grupos.

Para el análisis clínico se tuvieron en cuenta las variables de diagnóstico neurológico, tipo de TCE, mecanismo causal de la lesión, pérdida de masa encefálica, patologías asocial al TCE y tratamiento farmacológico. A todas se les calculó el estadístico de Fischer, obteniendo valores de significancia superiores a 0,05, lo cual indica que los grupos eran homogéneos y equiparables. Referente al diagnóstico neurológico los participantes se ubicaron en los niveles moderado y severo.

## Características clínicas de los pacientes con TCE

**Tabla 2**  
*Descripción clínica de los grupos*

Diagnóstico neurológico	TCE Severo		TCE Moderado	Total	0,437
	Estudio	6	1	7	
	Comparación	4	2	6	
<b>Total</b>		10	3	13	
Tipo TCE	Focal		Difuso	Total	0,209
	Estudio	2	5	7	
	Comparación	4	2	6	
<b>Total</b>		6	7	13	
Mecanismo causal de la lesión	Accidente de tránsito		Arma de fuego	Total	0,462
	Estudio	7	0	7	
	Comparación	5	1	6	
<b>Total</b>				13	

Pérdida de masa encefálica		Sí	No	Total	0,587
	Estudio	4	3	7	
	Comparación	4	2	6	
Total	8	5	13		
Patologías asociadas con el TCE		Ninguna	Epilepsia postraumática	Total	0,383
	Estudio	4	3	7	
	Comparación	2	4	6	
Total	6	7	13		
Tratamiento farmacológico		Sí	No	Total	0,383
	Estudio	4	3	7	
	Comparación	2	4	6	
Total	6	7	13		

Fuente: elaboración propia.

En el grupo estudio, seis participantes presentaron TCE severo y uno moderado; en el grupo de comparación cuatro participantes presentaron TCE severo y dos moderado. Relacionado con el diagnóstico neurológico se estableció el daño cerebral en dos categorías: focal y difuso. En el grupo estudio se encontraron cinco participantes con daño cerebral difuso, y dos focal; en el grupo de comparación, cuatro participantes presentaron daño focal y dos difuso. Respecto al mecanismo causal de la lesión, se encontró que, a excepción de uno, todos los participantes vinculados al estudio sufrieron trauma craneoencefálico como consecuencia de un accidente de tránsito. Posterior al trauma, algunos de los participantes fueron sometidos a intervenciones quirúrgicas con pérdida de masa encefálica, como se observa en la tabla 2.

En el grupo estudio, cuatro participantes sufrieron pérdida de masa encefálica, al igual que en el grupo de comparación. La epilepsia se encontró como única patología asociada con el TCE, presentándose en siete participantes, tres del grupo estudio y tres del grupo comparación, quienes recibían tratamiento farmacológico dirigido a mantener bajo control la patología asociada.

## Análisis de las puntuaciones de los perfiles cognitivos: Batería Neuropsicológica Neuopsi Atención y Memoria

### Comparación intergrupos pretest-postest componentes cognitivos

Tabla 3

*Perfil cognitivo Batería Neuopsi*

	Índice global cognitivo	Grupos	Descriptivos			Percentiles		p=	
			Med.	Mín.	Máx.	Rango	25		
Valoración pretest	Atención y funciones ejecutivas	Estudio	53,00	45	95	50	45,00	80,00	0,716
		Comparación	64,50	45	78	33	51,00	77,25	
Valoración postest	Memoria	Estudio	62,00	45	84	39	55,00	71,00	1,000
		Comparación	64,50	45	68	23	51,00	66,50	
	Índice global cognitivo	Estudio	56,00	45	110	65	45,00	84,00	0,429
		Comparación	72,00	45	89	44	46,50	76,50	
	Atención y funciones ejecutivas	Estudio	89,00	45	109	64	63,00	109,00	0,195
		Comparación	76,00	46	92	46	49,00	80,00	
	Memoria	Estudio	91,00	54	100	46	72,00	99,00	0,022
		Comparación	60,00	48	77	29	49,50	71,00	
		Estudio	90,00	53	113	60	64,00	112,00	0,474
		Comparación	79,00	51	114	63	51,75	94,50	

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los resultados de la tabla 3, se observó que para la valoración pretest los grupos fueron equiparables en cuanto a los procesos cognitivos evaluados (atención, funciones ejecutivas y memoria). En la comparación intergrupos del postest se evidenció mejor desempeño en los tres procesos cognitivos del grupo

estudio, aunque en el que se obtuvieron ganancias significativas fue en el proceso de atención y funciones ejecutivas ( $p=0,022$ ) observándose diferencias en la mediana ( $m=91$ ) del grupo estudio, siendo superior a la del grupo de comparación ( $m=60$ ). Así mismo se encontró que el 75% de las puntuaciones del grupo estudio fueron iguales o menores a 99, mientras que el 75% de las puntuaciones obtenidas en el grupo de comparación fueron iguales o menores a 71, correspondiendo a niveles de desempeño normal para los participantes del grupo estudio, y de alteración severa para los del grupo de comparación según el instrumento de evaluación Neuropsi.

### **Comparación intragrupo en la evaluación de los componentes cognitivos**

Tabla 4

*Valoración procesos cognitivos Batería Neuropsi*

Cognitivo	Grupos	Evaluación	Descriptivos			Percentiles		p=	
			Med.	Mín.	Máx.	Ran-	go		
Índice global	Estudio	Pretest	53,00	45	95	35	45	80	0,028
		Postest	89,00	45	109	46	63	109	
	Comparación	Pretest	64,50	45	78	26,25	51	77,25	0,917
		Postest	76,00	46	92	31	49	80	
Atención y fun-	Estudio	Pretest	62,00	45	84	16	55	71	0,028
		Postest	88,50	54	100	28	67,5	95,5	
	Comparación	Pretest	64,50	45	68	15,5	51	66,5	0,750
		Postest	60,00	48	77	21,5	49,5	71	
Memoria	Estudio	Pretest	56,00	45	110	39	45	84	0,018
		Postest	90,00	53	113	48	64	112	
	Comparación	Pretest	72,00	45	89	30	46,5	76,5	0,753
		Postest	79,00	51	114	42,75	51,7	94,5	

Fuente: elaboración propia.

En relación con la comparación entre grupos posterior al proceso de intervención, se observó en los participantes del grupo estudio un mejor desempeño en el índice global cognitivo, explicado por la mejoría en los procesos de memoria, atención y funciones ejecutivas. Las puntuaciones del índice global de atención y funciones ejecutivas en el grupo estudio mostraron diferencias en la puntuación máxima del postest (109) con respecto al pretest (95); el percentil 75 indica que el 75% de las puntuaciones son menores o iguales a 109, correspondiendo esto a un nivel normal en las funciones cognitivas de atención y memoria, en contraste con la ubicación de este mismo percentil en la puntuación 80 al iniciar el estudio, el cual indicaba la presencia de alteraciones severas en el 75% de las puntuaciones. El valor ( $p = 0,028$ ) obtenido con la aplicación del estadístico de Wilcoxon indica que las diferencias mencionadas fueron significativas.

Comparando los cambios del pretest con respecto al postest en los dos grupos, se observó que el grupo estudio presentó diferencias significativas en su nivel de desempeño para las tareas de atención y memoria, mientras que el grupo de comparación no mostró cambios significativos. Esto sugiere que los cambios observados en las puntuaciones del grupo estudio obedecieron al proceso de la rehabilitación neurocognitiva.

## **Análisis de las puntuaciones *Inventario de Adaptabilidad Mayo-Portland***

### **Comparación intergrupos pretest Mayo-Portland personal y familiar**

Tabla 5  
*Índice de adaptabilidad personal y familiar*

Mayo-Portland	Grupo	Descriptivos				Percentiles		Valor $p=$
		Med.	Mín.	Máx.	Rango	25	75	
Personal	Estudio	48,00	39	52	13	43,00	51,00	0,172
	Comparación	58,00	53	60	7	53,00	-	
Familiar	Estudio	53,00	46	58	12	49,00	57,00	0,053
	Comparación	59,00	56	60	4	56,00	-	

Fuente: elaboración propia.

Se presentaron diferencias entre los valores obtenidos en las puntuaciones de la mediana en la evaluación pretest del inventario de adaptabilidad entre los grupos: el grupo estudio ( $m= 48$ ) y el de comparación ( $m= 58$ ). Sin embargo, el estadístico u de Mann Whitney ( $p= 0,172$ ) mostró que las diferencias encontradas no eran significativas, indicando para los dos grupos limitaciones de adaptabilidad al medio equiparables, referentes a la variable adaptabilidad personal.

Respecto a la adaptabilidad familiar, de igual forma los valores de la mediana fueron diferentes para cada grupo, siendo el de estudio menor ( $m= 53$ ) con respecto al de comparación ( $m= 59$ ). El valor de la significancia con el estadístico u de Mann Whitney fue ( $p= 0,053$ ), con el cual se observó que, referente a esta variable, probablemente se presentaron diferencias mínimas entre los dos grupos. Esto sugiere que al momento de iniciar el programa de estimulación neurocognitiva la familia de los participantes del grupo estudio presentaba una mejor percepción de su familiar con TCE en cuanto a sus habilidades de adaptación.

### **Comparación intergrupos pretest Mayo-Portland por subescalas personal y familiar**

Tabla 6

*Subescalas adaptabilidad personal y familiar. u de Mann Whitney*

Mayo-Portland	Subescalas	Grupo	Descriptivos				Percentiles	p=
			Med.	Mín.	Máx.	Rango		
Adaptabilidad personal	Capacidades	Estudio	50,00	32	53	21	41,00	52,00
		Comparación	52,50	37	62	25	46,00	59,00
	Adaptación	Estudio	46,00	39	53	14	41,00	49,00
		Comparación	53,00	43	60	17	45,25	56,25
	Participación	Estudio	45,00	4	51	47	20,00	48,00
		Comparación	46,00	36	59	23	36,00	55,25
Adaptabilidad familiar	Capacidades	Estudio	54,00	47	61	14	52,00	58,00
		Comparación	64,00	60	71	11	60,00	-
	Adaptación	Estudio	52,00	43	59	16	49,00	56,00
		Comparación	53,00	43	60	17	43,00	-
	Participación	Estudio	47,00	34	60	26	38,00	58,00
		Comparación	51,00	44	54	10	51,00	-

Fuente: elaboración propia.

Las puntuaciones de las subescalas de adaptabilidad personal presentaron diferencias entre los valores de la mediana obtenidos para cada uno de los grupos, siendo la subescala de adaptación (estado de ánimo, interacciones interpersonales) la que presentó mayor puntuación. Sin embargo, el valor *p* del estadístico *U* de Mann Whitney para cada una de las subescalas indicó que no existían diferencias significativas entre las puntuaciones de los dos grupos. Esto sugiere que todos los participantes del estudio al inicio del programa de estimulación neurocognitiva percibían un nivel de limitación similar en sus capacidades, adaptación al medio y participación social.

En las subescalas de adaptabilidad familiar, de igual forma se presentaron diferencias entre la mediana de las puntuaciones de los dos grupos en las tres subescalas, siendo no significativas para adaptación y participación, pero sí para capacidades (*p*= 0,029), diferencia a favor del grupo estudio, indicando que los familiares de los participantes del grupo estudio los perciben más autosuficientes en el desarrollo de las actividades de la vida diaria.

### **Comparación (pretest-postets) de los grupos Mayo-Portland**

Tabla 7

*Análisis de las puntuaciones de adaptabilidad Mayo-Portland*

Grupos	Momento	Descriptivos				Percentiles		Valor <i>p</i> =	
		Med.	Mín.	Máx.	Ran- go	25	75		
Adaptabili- dad personal	Estudio	Pretest	48,00	39	52	13	43,00	51,00	0,018
		Postest	39,00	18	48	30	33,00	46,00	
	Comparación	Pretest	58,00	53	60	7	53,00	-	0,109
		Postest	58,00	53	59	6	53,00	-	
Adaptabilidad familiar	Estudio	Pretest	53,00	46	58	12	49,00	57,00	0,018
		Postest	45,00	19	50	31	29,00	50,00	

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la valoración pre-post con las escalas de adaptabilidad evidenciaron diferencias intragrupos posterior a la implementación del programa de

intervención. Se presentó una disminución de las percepciones frente a las limitaciones al medio como consecuencia del TCE, tanto en los participantes como en los familiares del grupo estudio. El valor ( $p=0,018$ ) del estadístico de Wilcoxon indicó que los cambios presentados fueron significativos, sugiriendo que los programas de intervención neurocognitiva contribuyen a mejorar la percepción que tienen los pacientes sobre sus capacidades, adaptación y participación al medio.

## Discusión

La rehabilitación neurocognitiva representa una alternativa de aprender a compensar (Otero y Scheitler, 2001), restituir, integrar y sustituir (Moreno y Blanco, 2000) las funciones que se han visto afectadas por la lesión. Al mismo tiempo es una ventana tanto para el paciente como para sus familiares, que les permite vislumbrar la posibilidad de adaptarse al medio en su nueva condición. De acuerdo con León, Machuca, Murga y Domínguez (2001), y Sohlberg y Mateer (2001a), se espera que posterior a una intervención neurocognitiva sobrevenga una recuperación en los procesos cognitivos de los pacientes, y que esta conlleve a una mejoría en el funcionamiento adaptativo de las personas, en el seno de sus familias y en los ambientes en los cuales viven o laboran. Los hallazgos encontrados en este estudio comprueban la importancia y la necesidad de la rehabilitación neurocognitiva con el fin de generar cambios en la cognición de los pacientes con secuelas de TCE, especialmente en los procesos atencionales y ejecutivos, coincidiendo con lo reportado por la literatura (Chung, Pollock, Campbell, Durward y Hagen, 2013).

Además de lo anterior, se considera que la intervención neurocognitiva en DC debe trascender las fronteras de la esfera cognitiva, incluir el fortalecimiento de habilidades sociales y emocionales, así como vincular activamente a las familias en el proceso de intervención. Todo esto con el fin primordial de reducir el impacto negativo de la lesión cerebral en los diferentes ámbitos (cognitivo, emocional, social y familiar) de la vida de los pacientes. Lograr ese objetivo primordial en la rehabilitación neurocognitiva es posible, en la medida en que se desarrollos programas de intervención intensivos, integrales y holísticos (Malec y Basford, 1996).

El programa de intervención neurocognitiva desarrollado en este estudio comprendió tres áreas de acción terapéutica: neurocognitiva, comportamental-funcional y afectivo-familiar, las cuales incluyeron estrategias encaminadas a fortalecer el funcionamiento en cada una de las tres áreas. Este procedimiento permitió mejorar las capacidades cognitivas y adaptativas de los pacientes, y cabe

señalar la relevancia del soporte familiar y el apoyo de los cuidadores durante el proceso de rehabilitación (González et al., 2012), como un factor que permite coadyuvar en la consecución de cambios cognitivos y de adaptabilidad emocional. En efecto, la rehabilitación neurocognitiva contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes y sus familias, debido a que las estrategias aprendidas durante el proceso de rehabilitación trascienden las funciones cognitivas y pueden ser aplicadas en otros contextos de la vida del paciente (Fernández-Guinea, 2001; Otero y Scheitler, 2001), ayudando a su reincorporación a la sociedad, al recuperar este la independencia y la mayor funcionalidad posible (Sohlberg y Mateer, 2001a; León-Carrión, Machuca-Murga, Murga-Sierra y Domínguez-Morales, 2001; Noreña, 2010).

Los resultados obtenidos en el presente estudio indican que un programa de rehabilitación neurocognitiva que considere los aspectos cognitivos, conductuales y familiares, adaptado a las características y necesidades individuales de los pacientes con secuelas de TCE, permite reducir las dificultades cognitivas y comportamentales, lo que a su vez limita el impacto negativo de la lesión cerebral en la vida diaria de los pacientes. Dichos resultados resaltan la utilidad de seleccionar técnicas de intervención adecuadas para cada paciente, desde una perspectiva holística e integral en la implementación de programas de intervención neurocognitiva en daño cerebral adquirido (Noreña et al., 2010; Ponsford, Sloan y Snow, 1995).

Un aspecto relevante a destacar en la investigación lo constituye el tiempo transcurrido después de la lesión para la rehabilitación. En el grupo de estudio ya había pasado más de un año, lo que permitió aislar la variable de reorganización cortical y recuperación espontánea (León-Carrión, et al., 2001; Machuca-Murga, León-Carrión y Barroso, 2006), observándose que los cambios positivos, tanto en el desempeño cognitivo en atención, funciones ejecutivas y memoria, como en la adaptabilidad física, emocional y comportamental, se relacionan con el proceso de rehabilitación neurocognitiva. Si bien es cierto que los programas de rehabilitación neurocognitiva, en condiciones ideales, deben iniciarse en el menor tiempo posible después de la lesión —pues la intervención temprana constituye un importante predictor de la rehabilitación funcional cognitiva— Solís-Marcos, Castellano-Guerrero, Machuca-Murga, Domínguez-Morales y León-Carrión (2014); Quijano, Arango, Cuervo y Aponte (2012), y Machuca et al. (2006) señalan que cuando se realiza un tratamiento especializado, aunque se comience de forma tardía, si es de calidad y se realiza con la suficiente intensidad, puede arrojar una recuperación significativa.

Es necesario reconocer la limitación del presente estudio respecto al tipo de muestreo realizado, debido a que las características de la población objeto de análisis —el nivel de escolaridad, el nivel socioeconómico y los oficios desempeñados— influyen en la autoconciencia del deterioro cognitivo. Los pacientes con estas características generalmente rechazan la necesidad de una rehabilitación neurocognitiva, negándose a buscar ayuda para superar sus déficits y, cuando lo hacen, se les dificulta la adherencia al tratamiento. Por este motivo, el presente estudio no logró una muestra robusta en términos de probabilidad, lo cual limita el poder estadístico de los resultados impidiendo su generalización. No obstante, cabe resaltar la utilidad del estudio, por cuanto permite demostrar la efectividad de la intervención neurocognitiva en daño cerebral en los participantes de la investigación. Aun así, es importante plantear nuevos estudios que contemplen la representatividad de la población.

De igual manera, la dificultad para encontrar una población con características similares específicas constituyó otra limitación, debido a la amplia variabilidad de las lesiones por trauma craneoencefálico y sus múltiples expresiones clínicas. Teniendo en cuenta las dificultades presentadas para la constitución de la muestra, este estudio incluyó el trauma craneoencefálico como única categoría de estudio, lo cual impidió el control de posibles variables de confusión relacionadas con el TCE. En general, los hallazgos encontrados son valiosos para orientar futuras investigaciones, proporcionando pautas acerca de cómo abordar las secuelas cognitivas del TCE.

## Conclusiones

En un primer momento, los índices de memoria, atención y funciones ejecutivas, obtenidos para cada paciente, fueron comparados entre grupos utilizando el estadístico u de Mann Withney. Se encontró que las diferencias existentes entre estos no fueron significativas ( $p > 0,05$  para cada subprueba) al momento de iniciar el programa de rehabilitación, es decir, los déficits cognitivos resultantes en el grupo de comparación y en el de estudio fueron equiparables. Así mismo, los índices de adaptabilidad percibidos por el participante y por sus familiares fueron contrastados entre los dos grupos, en busca de diferencias significativas (valor  $p$  para Mayo-Portland Personal  $>0,05$  y valor  $p$  para Mayo-Portland Familiar  $> 0,05$ ), hallando que la totalidad de los participantes en este estudio presentaron limitaciones moderadas y severas en la adaptación física, cognitiva, emocional, comportamental y social equiparables.

El presente estudio piloto de implementación del programa RECOVIDA mostró una tendencia de mejoría en los procesos cognitivos y comportamentales de los pacientes, luego de su participación en el programa, soportada en la comparación de las valoraciones pre y post, en los que se encontró en el grupo estudio una impresión de recuperación en memoria, atención y funciones ejecutivas ( $p < 0,05$ ), en contraste con el grupo de comparación que no evidenció cambios significativos para estos procesos ( $p > 0,05$ ).

Sin embargo, se reconocen limitaciones en términos del tamaño muestral, lo cual dificulta la aplicación de técnicas estadísticas y la valoración del tamaño del efecto propuesto por Cohen (1988). Además, por aspectos económicos no se realizaron los respectivos correlatos anatomofuncionales pretest-postest.

Dado lo anterior, se plantea la necesidad de implementar futuros estudios con diseños metodológicos rigurosos en términos de tamaño muestral y mayor control de variables, tales como los correlatos anatomofuncionales, de tal manera que se favorezca su validez externa, permitiendo así una mayor posibilidad de generalización de los resultados.

Finalmente, los resultados obtenidos en la implementación del programa de rehabilitación neurocognitiva RECOVIDA tienen implicaciones clínicas que pueden ser consideradas por los especialistas en el abordaje de las secuelas que surgen como consecuencia del daño cerebral.

## Referencias

- Chung, C., Pollock, A., Campbell, T., Durward, B. y Hagen, S. (2013). Cognitive rehabilitation for executive dysfunction in adults with stroke or other adult nonprogressive acquired brain damage. *Stroke*, 44(7), e77-e78.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis: A computer program*. New York: Routledge.
- Fernández-Guinea, S. (2001). Estrategias a seguir en el diseño de los programas de rehabilitación neuropsicológica para personas con daño cerebral. *Rev Neurol*, 33(4), 373-377. Recuperado de <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=13548362>
- González-Alexander, D., Giraldo-Cardozo, C., Ramírez-Cardona, D. y Quijano-Martínez, M. (2012). Cambios en la calidad de vida en pacientes con trauma craneoencefálico severo después de un programa de rehabilitación. *Psychología. Avances de la Disciplina*, 6(1), 77-89.

- León-Carrión, J., Machuca-Murga, F., Murga-Sierra, M. y Domínguez-Morales, M. (2001). Eficacia de un programa de tratamiento intensivo, integral y multidisciplinar de participantes con traumatismo craneoencefálico. *Revista Neurológica*, 33, 377-378.
- Machuca-Murga, F., León-Carrión, J. y 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.
- Malec, J. y Basford, J. (1996). Postacute Brain Injury Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*, 77, 198-207.
- Moreno-Gea, P. y Blanco-Sánchez, C. (2000). Hacia una teoría comprensiva de la rehabilitación de funciones cerebrales como base de los programas de rehabilitación en enfermos con daño cerebral. *Rev Neurol*, 30(8), 779-783.
- Noreña, D., Ríos-Lago, M., Bombín-González, I., Sánchez-Cubillo, I., García-Molina, A. y Tirapu-Ustároz, J. (2010). Efectividad de la rehabilitación neuropsicológica en el daño cerebral adquirido (I): atención, velocidad de procesamiento, memoria y lenguaje. *Rev Neurol*, 51(11), 687-698.
- Ostrosky-Solís, F., Gómez, M. E., Matute, E., Roselli, M., Ardila, A. y Pineda, D. (2003). Neuropsicología de la atención y memoria. Manual, Perfiles y Material. México: American Bookstore.
- Ponsford, J., Sloan, S. y Snow, P. (1995). *Traumatic Brain Injury: Rehabilitation For Everyday Adaptive Living*. England: Lawrence Erlbaum Asociates.
- Quijano, M., Arango, J. C., Cuervo, M. y Aponte, M. (2012). Neuropsicología del trauma craneoencefálico en Cali, Colombia. *Rev. Cienc. Salud*, 10(1), 21-31.
- Solís-Marcos, I., Castellano-Guerrero, A. M., Machuca-Murga, F., Domínguez-Morales, R. y León-Carrión, J. (2014). Predictores de la recuperación funcional cognitiva en pacientes con traumatismo craneoencefálico. *Rev Neurol*, 58(7), 296-302.



## Bibliografía general

- Al Banna, M., Abdulla, N., Abdulla, F., Nair, B. y Donnellan, C. (2015). Metacognitive function poststroke: a review of definition and assessment. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 1-6. doi:10.1136/jnnp-2015-31030
- Anke, A., Andelic, N., Skandsen, T., Knoph, R., Ader, T., Manskow, U., . . . Røe, C. (2015). Functional Recovery and Life Satisfaction in the First Year after Severe Traumatic Brain Injury: A Prospective Multicenter Study of a Norwegian National Cohort. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 30(4), E38-E49. doi: 10.1097/HTR.0000000000000080
- Arango, J. C. y Parra, M. (2008). Rehabilitación de las funciones ejecutivas en caso de patología cerebral. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 159-178.
- Arango, J., Premuda, P. y Marquine, M. (2006). Rehabilitación cognitiva en personas con traumatismo craneoencefálico. En J. Arango. (Ed.), *Rehabilitación neuropsicológica* (pp. 145-158). Bogotá: Manual Moderno.
- Ardila, A. (2011). Trastornos adquiridos en el lenguaje oral y escrito en español. *Revista de Investigación Lingüística*, 14, 11-22.
- Ardila, A. y Ostrosky-Solís, F. (2008). Desarrollo histórico de las funciones ejecutivas. *Revista de neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias de*, 8(1), 1-21.
- Baddeley, A. D. (1990). *Human Memory: Theory and Practice*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral, inhibition, sustained attention and executive functions. Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94. Barnes, M. P. (1999). Rehabilitation after traumatic brain injury. *Br Med Bull*, 55(4), 927-943.
- Basford, J. R. y Malec, J. F. (2015). Brief overview and assessment of the role and benefits of cognitive rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(6), 977-980. doi: 10.1016/j.apmr.2015.02.025
- Benedet, M. J. (2002). *Neuropsicología cognitiva aplicaciones a la clínica y a la investigación. Fundamento teórico y metodológico de la neuropsicología cognitiva*. 1.<sup>a</sup> edición. Madrid: Imserso.
- Ben-Yishay, Y. (1996). Reflections on the Evolution of the Therapeutic Milieu Concept. *Neuropsychological Rehabilitation*, 6(4), 327-343. doi:10.1080/713755514

- Ben-Yishay, Y. y Prigatano, G.P. (1990). Cognitive remediation. En E. Griffith y M. Rosenthal (Eds.), *Rehabilitation of the adult and child with traumatic brain injury* (pp. 393-409). Philadelphia: F. A. Davis.
- Bernal, E. F., Gil, F. R., Corral, J. M., Prieto, L. M. y Robledo, J. G. (2013). Factores pronósticos del traumatismo craneoencefálico grave. *Medicina intensiva*, 37(5), 327-332.
- Blázquez-Alisente, J., Paúl-Lapedriza, N. y Muñoz-Céspedes, J. (2004). Atención y funcionamiento ejecutivo en la rehabilitación neuropsicológica de los procesos visuoespaciales. *Rev Neurol*, 4(5), 487-495.
- Bruna, O., Junqué, C., Pérez, C., Mataró, M., Surubina, J., Aranbarri, A. y Macias, C. (2011). La familia en el proceso de rehabilitación neuropsicológica. In O. Bruna., T. Roig., M. Puyuelo., C. Junqué., A. Ruano. (Eds.), *Rehabilitación neuropsicológica: Intervención y práctica clínica* (pp. 151-169). Barcelona: Elsevier Masson.
- Bruna, O., Roig, T., Puyuelo, M., Junqué, C. y Ruano, Á. (2011). *Rehabilitación neuropsicológica. Intervención y práctica clínica* (p. 580). Barcelona: Elsevier Masson.
- Butfield, E. y Zangwill, O. (1946). Reeducation in aphasia: a review of 70 cases. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 9, 75-9.
- Cardamone, R. (2004). Bases teóricas y clínicas del diagnóstico y la rehabilitación neuropsicológica. *Revista Psicología Científica.com*, 6(17), s.p.
- Carlozzi, N. E., Kratz, A. L., Sander, A. M., Chiaravalloti, N. D., Brickell, T. A. Lange, R. T., ... Tulsky, D. S. (2015). Health-related quality of life in caregivers of individuals with traumatic brain injury: development of a conceptual model. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(1), 105-13. doi:10.1016/j.apmr.2014.08.021
- Carrión, J. L. (2010). Rehabilitación neuropsicológica del daño cerebral. *Mente y Cerebro*, 45, 62-71.
- Carvajal-Castrillón, J. (2013). Rehabilitación neuropsicológica en la fase aguda del daño cerebral adquirido. *Acta Neurol Colombia*, 29(3), 173-179.
- Carvajal-Castrillón, J. y Restrepo, 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.
- Casas-Fernández, C. (2008). Traumatismos Craneoencefálicos. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP. *Neurología Pediátrica*, 17, 118-128.
- Castillo, R., Lezama, O. y Morales, J. (2005). Rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en adultos con lesión cerebral a través del Modelo PAINT. *Rev Mex Neuroci*, 6(3), 218-226.

- Cernich, A. N., Kurtz, S. M., Mordecai, K. L. y 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
- Chantsoulis, M., Mirski, A., Rasmus, A., Kropotov, J. D. y Pachalska, M. (2015). Neuropsychological rehabilitation for traumatic brain injury patients. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine: AAEM*, 22(2), 368-79. doi:10.5604/12321966.1152097
- Chung, C., Pollock, A., Campbell, T., Durward, B. y Hagen, S. (2013). Cognitive rehabilitation for executive dysfunction in adults with stroke or other adult nonprogressive acquired brain damage. *Stroke*, 44(7), e77-e78.
- Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Malec, J. F., Langenbahn, D. M., Felicetti, T., Kneipp, S., . . . Catanese, J. (2005). Evidence-based cognitive rehabilitation: Updated review of the literature from 1998 through 2002. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(8), 1681-1692. doi: 10.1016/j.apmr.2005.03.024
- Cicerone, K. D., Langenbahn, D. M., Braden, C., Malec, J. F., Kalmar, K., Fraas, M., . . . Ashman, T. (2011). Evidence-based cognitive rehabilitation: Updated review of the literature from 2003 through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(4), 519-530. doi: 10.1016/j.apmr.2010.11.015
- Coelho, L. A., Fernandes, C., Ribeiro, C. y Pereira-Bartolomé, M. (2006). El modelo de Alexander Romanovich Luria (revisitado) y su aplicación a la evaluación neuropsicológica. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 13(11-12), 1138-1663.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis: A computer program*. New York: Routledge.
- Croker, V. y McDonald, S. (2005). Recognition of emotion from facial expression following traumatic brain injury. *Brain Injury*, 19(10), 787-799. doi:10.1080/02699050500110033
- Cuenca, J. y Hernández, M. (2010). Evaluación y abordaje del paciente con trauma de cráneo. En Carrillo, R., Guinto, G. y Castelazo, J. *Traumatismo Craneoencefálico*. México: Editorial Alfil, S. A. de C. V.
- Cuervo, M., Rincón, A. y Quijano, M. (2009). Efecto de un programa de intervención en atención para pacientes con trauma craneoencefálico moderado. *Diversitas*, 5(2), 361-371.
- Cummings, J. L. (1993). Frontal-subcortical circuits and human behavior. *Archives of Neurology*, 50, 873-880.
- Damasio, A. R. (1998). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. En A. C. Roberts, T. W. Robbins, y L. Weiskrantz (Eds.), *The prefrontal cortex: executive and cognitive functions* (pp. 36-50). Oxford: Oxford University Press.
- Damasio, A. R. (1999). *The Feeling of What Happens*. New York: Harcourt, Inc.

- Diller, I. (1994). Federal planning with regard to traumatic brain injury in the United States. En A. L. Christensen y B. P. Uzzell (Eds.), *Brain injury and neuropsychological rehabilitation: International Perspectives* (pp. 269-280). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Domínguez-Morales, R. (2002). El modelo de rehabilitación C.R.E.CER. para el daño cerebral adquirido. En *Minusval* (vol. 2, pp. 62-70). Madrid. IMSERSO.
- Fernández-Duque, D. y Posner, M. I. (2001). Brain imaging of attentional networks in normal and pathological states. *J Clin Exp Neuropsychol*, 23(1), 74-93.
- Fernández-Guinea, S. (2001). Estrategias a seguir en el diseño de los programas de rehabilitación neuropsicológica para personas con daño cerebral. *Rev Neurol*, 33(4), 373-377. Recuperado de <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=13548362>
- Flores, J. (2006). *Neuropsicología de lóbulos frontales* (1<sup>a</sup> ed., p. 257). Tabasco, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Flores, J. (2010). Evaluación neuropsicológica del daño frontal: sistematización y aplicación del enfoque de A.R. Luria. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 10(2), 57-68.
- Flores, J. y Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 47-58.
- García-Molina, A., Enseñat-Cantallopis, A., Sánchez-Carrión, R., Tormos, J. y Roig-Rovira, T. (2014). Rehabilitación de las funciones ejecutivas en el traumatismo cráneoencefálico: abriendo la caja negra. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 14(3), 61-76.
- Ginarte-Arias, Y. (2002). Rehabilitación cognitiva. Aspectos teóricos y metodológicos. *Revista de Neurología*, 34(9), 870-876.
- Gispert-Saúch, M. (2011). Lenguaje, afasias y trastornos de la comunicación. En O. Bruna. T. Roig. M. Puyuelo. C. Junqué. A. Ruano (Eds.), *Rehabilitación neuropsicológica: Intervención y práctica clínica* (pp. 61-81). Barcelona: Elsevier Masson.
- González-Alexander, D., Giraldo-Cardozo, C., Ramírez-Cardona, D. y Quijano-Martínez, M. (2012). Cambios en la calidad de vida en pacientes con trauma craneoencefálico severo después de un programa de rehabilitación. *Psychología. Avances de la Disciplina*, 6(1), 77-89.
- Grant, M. y Ponsford, J. (2014). Goal Attainment Scaling in brain injury rehabilitation: Strengths, limitations and recommendations for future applications. *Neuropsychological Rehabilitation*, 24(5), 661-667. doi: 10.1080/09602011.2014.901228

- Gupta, A. y Taly, A. B. (2012). Functional outcome following rehabilitation in chronic severe traumatic brain injury patients: A prospective study. *Annals of Indian Academy of Neurology*, 15(2), 120-124. doi: 10.4103/0972-2327.94995
- Holtslag, H. R., Van Beeck, E. F., Lindeman, E. y Leenen, L. P. H. (2007). Determinants of long-term functional consequences after major trauma. *Journal of Trauma-Injury, Infection and Critical Care*, 62(4), 919-927. doi: 10.1097/01.ta.0000224124.47646.62
- Huertas Hoyas, E., Pedrero Pérez, E. J., Águila Maturana, A. M., García López-Alberca, S. y González Alted, C. (2015). Functionality predictors in acquired brain damage. *Neurologia*, 30(6), 339-346. doi: 10.1016/j.nrl.2014.01.001
- James, W. (1985). ¿Qué es una emoción? *Estudios de Psicología*, 21, 188-205.
- Jiménez-Cortés, M. P., Pelegrín-Valero, C., Tirapu-Ustároz, J., Guallart-Balet, M., Benabarre-Ciria, S. y Olivera-Pueyo, J. (2012). Trastornos de la empatía en el daño cerebral traumático. *Rev Neurol*, 55(1), 1-10.
- Jódar-Vicente, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Rev Neurol*, 39(2), 178-182.
- Junqué, C. (2001). El lóbulo frontal y sus disfunciones. En C. Junqué, y J. Barroso (Eds.), *Neuropsicología* (pp.349-399). Madrid: Síntesis.
- Kamal, V. K., Agrawal, D. y Pandey, R. M. (2016). Epidemiology, clinical characteristics and outcomes of traumatic brain injury: Evidences from integrated level 1 trauma center in India. *Journal of neurosciences in rural practice*, 7(4), 515.
- Kennedy, M. R. T., Coelho, C., Turkstra, L., Ylvisaker, M., Moore Sohlberg, M., Yorkston, K., ... Kan, P. F. (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
- King, N. S. y Tyerman, A. (2008). Introduction to traumatic brain injury. En N. S. King y A. Tyerman (Eds.), *Psychological approaches to rehabilitation after traumatic brain injury* (pp. 1-14). UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Kramer, M. E., Suskauer, S. J., Christensen, J. R., Dematt, E. J., Trovato, M. K., Salorio, C. F. y Slomine, B. S. (2013). Examining acute rehabilitation outcomes for children with total functional dependence after traumatic brain injury: A pilot study. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 28(5), 361-370. doi: 10.1097/HTR.0b013e31824da031
- Ladera, F. V. y Perea, M. V. (2001). Evaluación neuropsicológica en el síndrome amnésico postraumático. *Revista Neurológica*, 32(7), 660-664.
- Lammi, M. H., Smith, V. H., Tate, R. L. y Taylor, C. M. (2005). The minimally conscious state and recovery potential: A follow-up study 2 to 5 years after traumatic brain

- injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(4), 746-754. doi: 10.1016/j.apmr.2004.11.004
- Lehan, T. J., Arango-Lasprilla, J. C., Aragón, C. J. D. L. R., Quijano, M. C. y Godwin, E. (2012). Dyadic Consensus and Well-Being in Individuals With Traumatic Brain Injury and Their Caregivers in Colombia. *The Family Journal* 20(2), 179-186.
- Lehan, T., Arango-Lasprilla, J. C., de los Reyes, C. J. y Quijano, M. C. (2012). The ties that bind: The relationship between caregiver burden and the neuropsychological functioning of TBI survivors. *NeuroRehabilitation*, 30(1), 87-95.
- León-Carrión, J. (1998). Rehabilitation models for neurobehavioral disorders after brain injury. *Brain Injury Sources*, 3, 16-53.
- León-Carrión, J., Machuca, F., Murga, M. y Domínguez-Morales, R. (1999). Eficacia de programas C.RE.CER de tratamiento intensivo, integral y multidisciplinar de pacientes con traumatismo craneoencefálico valores médico-legales. *Revista Española de Neuropsicología*, 1(2-3), 49-68.
- León-Carrión, J., Machuca-Murga, F., Murga-Sierra, M. y Domínguez-Morales, M. (2001). Eficacia de un programa de tratamiento intensivo, integral y multidisciplinar de participantes con traumatismo craneoencefálico. *Revista Neurológica*, 33, 377-378.
- Leopold, A., Lourie, A., Petras, H. y Elias, E. (2015). The use of assistive technology for cognition to support the performance of daily activities for individuals with cognitive disabilities due to traumatic brain injury: The current state of the research. *NeuroRehabilitation*, 37(3), 359-378. doi: 10.3233/NRE-151267
- Lezak, M. (1983). *Neuropsychological Assessment*. ny: Oxford University Press.
- Lopera, F. (2008). Funciones ejecutivas: aspectos clínicos. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 59-76.
- Lozano, A. y Ostrosky, F. (2011). Desarrollo de las funciones ejecutivas y de la corteza prefrontal. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 159-172.
- Lubrini, G., Periáñez, J. y Ríos-Lago, M. (2009a). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de la atención. En E. Muñoz, J. Blázquez, N. Galpasoro, B. González, G. Lubrini, J. Periáñez, ... A. Zulaica (Eds.), *Estimulación cognitiva* (pp. 5-58). Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Lubrini, G., Periáñez, J. y Ríos-Lago, M. (2009b). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica. En E. Muñoz, J. Blázquez, N. Galpasoro, B. González, G. Lubrini, J. Periáñez, ... A. Zulaica (Eds.), *Estimulación cognitiva* (pp. 5-35). Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

- Lundqvist, A., Grundström, K., Samuelsson, K. y Rönnberg, J. (2010). Computerized training of working memory in a group of patients suffering from acquired brain injury. *Brain Injury*, 24(10), 1173-1183. doi: 10.3109/02699052.2010.498007
- Luria, A. R. (1973). Desarrollo y disfunción de la función directiva del habla. En A.R. Luria et al. (Eds.), *Lenguaje y psiquiatría* (pp. 9-46). Madrid: Fundamentos.
- Luria, A. R. (1975). *Atención y memoria*. Barcelona: Martínez Roca.
- Machuca, F., León-Carrión, J. y Barroso, J. (2006). Eficacia de la rehabilitación neuropsicológica de inicio tardío en la recuperación funcional de pacientes con daño cerebral. *Revista Española de Neuropsicología*, 8(3-4), 81-103.
- McArthur, D. L. y Kraus, J. F. (1999). The specific deterrence of administrative per se laws in reducing drunk driving recidivism. *American journal of preventive medicine*, 16(1), 68-75.
- Malec, J. y Basford, J. (1996). Postacute Brain Injury Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*, 77, 198-207.
- Martínez-Martínez, A., Aguilar-Mejía, O., Martínez, S. y Mariño, D. (2014). Caracterización y efectividad de programas de rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en pacientes con daño cerebral adquirido: una revisión. *Universitas Psychologica*, 13(3), 1147-1160. doi:10.11144/Javeriana.UPSY13-3.cepr
- Mataró-Serrat, M., Pueyo-Benito, R. y Jurado-Luque, M. (2006). Rehabilitación de la atención. En J. Arango. (Ed.), *Rehabilitación neuropsicológica* (pp. 27-37). Bogotá: Manual Moderno.
- Mateer, C. (2003). Introducción a la rehabilitación cognitiva. *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 21, 11-20.
- Mellick, D., Gerhart, K. A. y Whiteneck, G. G. (2003). Understanding outcomes based on the post-acute hospitalization pathways followed by persons with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 17(1), 55-71. doi:10.1080/0269905021000010159
- Mesulam, M. M. (1990). Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language and memory. *Ann Neurol*, 28(5), 597-613.
- Moreno-Gea, P. y Blanco-Sánchez, C. (2000). Hacia una teoría comprensiva de la rehabilitación de funciones cerebrales como base de los programas de rehabilitación en enfermos con daño cerebral. *Rev Neurol*, 30(8), 779-783.
- Muñoz, E. y González, B. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de la memoria. En E. Muñoz, J. Blázquez, N. Galpasoro, B. González, G. Lubrini, J. Periáñez, ... A. Zulaica (Eds.), *Estimulación cognitiva* (pp. 5-67). Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

- Nardone, A., Sampson, E., Stauffer, C., Leopold, A., Jacobs, K., J. Hendricks, D., . . . Rumrill, P. (2015). Project Career: A qualitative examination of five college students with traumatic brain injuries. *NeuroRehabilitation*, 37(3), 459-469. doi: 10.3233/NRE-151274
- Noreña, D., Ríos-Lago, M., Bombín-González, I., Sánchez-Cubillo, I., García-Molina, A. y Tirapu-Ustároz, J. (2010). Efectividad de la rehabilitación neuropsicológica en el daño cerebral adquirido (I): atención, velocidad de procesamiento, memoria y lenguaje. *Rev Neurol*, 51(11), 687-698.
- Norman, D. y Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. En R. Davidson, G. Schwartz y D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and Self Regulation: Advances in Research and Theory* (vol. 4, pp. 1-18). New York: Plenum.
- Norup, A., Perrin, P. B., Cuberos-Urbano, G., Anke, A., Andelic, N., Doyle, S. T., ... Arango-Lasprilla, J. (2015). Family needs after brain injury: A cross cultural study. *NeuroRehabilitation*, 36(2), 203-214.
- Ojeda, N. (2006). Aportaciones de la modificación de la conducta a la rehabilitación neuropsicológica en personas con daño cerebral. En J. Arango. (Ed.), *Rehabilitación neuropsicológica* (pp. 145-158). Bogotá: Manual Moderno.
- Otero, J. L. y Scheitler, L. F. (2001). La rehabilitación de los trastornos cognitivos. *Rev Med Uruguay*, 17, 133-139.
- Ostrosky-Solís, F. (1998). Cuando la memoria falla. *Ciencias*, 49, 30-35.
- Ponsford, J., Olver, J. y Curran, C. (1995). Prediction of employment status 2 years after traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 10(6), 86-87. doi:10.1097/00001199-199512000-00013
- Ponsford, J., Sloan, S. y Snow, P. (1995). *Traumatic Brain Injury: Rehabilitation For Everyday Adaptive Living*. England: Lawrence Erlbaum Asociates.
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. 1<sup>a</sup> ed. Madrid: McGraw-Hill.
- Posner, M. I. y Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Pradilla, G., Vega, B., León-Sarmiento, F. y Grupo GENECO (2003). Estudio Neuroepidemiológico Nacional (EPINEURO) Colombiano. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 14, 2-8.
- Premack, D. y Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *The Behavioral and Brain Sciences*, 4, 515-526.
- Prigatano, G. y Schacter, D. (1991). *Awareness of Deficit After Brain Injury*. New York: Oxford University Press.
- Quijano, M., Arango, J. C., Cuervo, M. y Aponte, M. (2012). Neuropsicología del trauma craneoencefálico en Cali, Colombia. *Rev. Cienc. Salud*, 10(1), 21-31.

- Quintero-Gallego, E., Organista, P. y Cuellar, L. (2008). Activación de estrategias metacognoscitivas en pacientes con TCE frontal en una tarea experimental de control inhibitorio. Estudio piloto. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(2), 35-47.
- Rábago, C. A. y Wilken, J. M. (2011). Application of a mild traumatic brain injury rehabilitation program in a virtual reality environment: A case study. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 35(4), 185-193. doi: 10.1097/NPT.0b013e318235d7e6
- Reyes-Aragón, C., Rodríguez, M., Sánchez, A. y Gutiérrez, K. (2013). Utilidad de un programa de rehabilitación neuropsicológica de la memoria en daño cerebral adquirido. *Liberabit*, 19(2), 181-194.
- Ríos-Lago, M., Muñoz-Céspedes, J. y Paúl-Lapedriza, N. (2007). Alteraciones de la atención tras daño cerebral traumático: evaluación y rehabilitación. *Rev Neurol*, 44(5), 291-297.
- Rohling, M. L., Faust, M. E., Beverly, B. y Demakis, G. (2009). Effectiveness of cognitive rehabilitation following acquired brain injury: a meta-analytic re-examination of Cicerone et al.'s (2000, 2005) systematic reviews. *Neuropsychology*, 23(1), 20-39. doi:10.1037/a0013659
- Roig, T., Enseñat, A. y Bernabeu, M. (2011). Traumatismos craneoencefálicos. En O. Bruna, T. Roig, M. Puyuelo, C. Junqué, A. Ruano (Eds.), *Rehabilitación neuropsicológica: Intervención y práctica clínica* (pp. 151-169). Barcelona: Elsevier Masson.
- Roig, T., Ríos-Lago, M. y Lapedriza, N. (2011). Atención y concentración. En O. Bruna, T. Roig, M. Puyuelo, C. Junqué, A. Ruano (Eds.), *Rehabilitación neuropsicológica: Intervención y práctica clínica* (pp. 31-52). Barcelona: Elsevier Masson.
- Romero, E. y Vázquez, G. (2002). *Actualización en neuropsicología clínica* (p. 136). Buenos Aires: Ediciones Geka.
- Roselli, M., Jurado, M. y Matute, E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46.
- Ruano, A., Zarzuela, J. y Moreno, F. (2011). La rehabilitación profesional de afectados por daño cerebral traumático. En O. Bruna, T. Roig, M. Puyuelo, C. Junqué y A. Ruano (Eds.), *Rehabilitación neuropsicológica: Intervención y práctica clínica* (pp. 151-169). Barcelona: Elsevier Masson.
- Ryan, N. P., van Bijnen, L., Catroppa, C., Beauchamp, M. H., Crossley, L., Hearps, S. y 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, 23-30.
- Sánchez, I. y Galpasoro, N. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica del lenguaje. En E. Muñoz, J. Blázquez, N. Galpasoro, B. González, G. Lubrini, J.

- Periáñez, ... A. Zulaica (Eds.), *Estimulación cognitiva* (pp. 5-56). Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Shiffrin, R. M. y Atkinson, R. C. (1969). Storage and retrieval processes in long term memory. *Psychological Review*, 76, 179-193.
- Smith, S. y Bulman-Fleming, M. (2005). An examination of the righthemisphere hypothesis of the lateralization of emotion. *Brain Cogn*, 57(2), 210-213.
- Sohlberg, M. y Mateer, C. (1987). Effectiveness of an attention-training program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9(2), 117-30. doi:10.1080/01688638708405352
- Sohlberg, M. y Mateer, C. (1989). *Introduction to cognitive rehabilitation*. New York: Guildford Press.
- Sohlberg, M. y Mateer, C. (2001a). *Cognitive rehabilitation: an integrative neuropsychological approach*. New York: Guilford Press.
- Sohlberg, M. y Mateer, C. (2001b). Improving attention and managing attentional problems: Adapting rehabilitation techniques to adults with ADD. *Annals New York Academy of Sciences*, 931, 359-375.
- Solís-Marcos, I., Castellano-Guerrero, A. M., Machuca-Murga, F., Domínguez-Morales, R. y León-Carrión, J. (2014). Predictores de la recuperación funcional cognitiva en pacientes con traumatismo craneoencefálico. *Rev Neurol*, 58(7), 296-302.
- Spreij, L., Visser-Meily, J. M., van Heugten, C. M. y Nijboer, T. C. W. (2014). Novel insights into the rehabilitation of memory post acquired brain injury: a systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(December), 1-19. doi:10.3389/fnhum.2014.00993
- Squire, L. R., Knowlton, B. y Musen, G. (1993). The estructure and organization of memory. *Annual Review of Psychology*, 44, 453-495.
- Squire, L. R. y Zola, S. M. (1996). Structure and function of declarative and non declarative memory systems. *Proceedings of the National Academy of Science*, 93, 13515-13522.
- Stevens, M. C., Lovejoy, D., Kim, J., Oakes, H., Kureshi, I. y Witt, S. T. (2012). Multiple resting state network functional. *Brain Imaging Behav*, 6(2):293-318.
- Tagliaferri, F., Compagnone, C., Korsic, M., Servadei, F. y Kraus, J. (2006). Systematic review of brain injury epidemiology in Europe. *Acta Neurochirurgica*, 148(3), 255-268.
- Tirapu-Ustároz, J. (2009). Estimulación y rehabilitación de las funciones ejecutivas. En E. Muñoz, J. Blázquez, N. Galpasoro, B. González, G. Lubrini, J. Periáñez, ... A. Zulaica (Eds.), *Estimulación cognitiva* (pp. 5-69). Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Tirapu-Ustároz, J., Muñoz-Céspedes, J. y Pelegrín-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Rev Neurol*, 34(7), 673-685.
- Tulving, E. y Craik, F. I. M. (2000). *Handbook of Memory*. Oxford: Oxford University Press.

- Turner-Stokes, L., Nair, A., Sedki, I., Disler, P. y Wade, D. (2011). Multi-disciplinary rehabilitation for acquired brain injury in adults of working age. *Cochrane Database of Systematic Review*, (1). doi:10.1002/14651858.CD004170.pub2.
- Uribe, M. (2006). Intervención familiar en pacientes con DC. En J. Arango (Ed.), *Rehabilitación neuropsicológica* (pp. 145-158). Bogotá: Manual Moderno.
- Ustároz, J. T., García-Molina, A., Lago, M. R. y Valero, C. P. (2011). Funciones ejecutivas. *Rehabilitación neuropsicológica. StudentConsult en español: Intervención y práctica clínica*, 109.
- Vendrell, J. (2001). Las afasias: semiología y tipos clínicos. *Rev Neurol*, 32(10), 980-986.
- Walsh, R. S., Fortune, D. G., Gallagher, S. y Muldoon, O. T. (2014). Acquired brain injury: combining social psychological and neuropsychological perspectives. *Health Psychology Review*, 8(4), 458-472. doi:10.1080/17437199.2012.733914
- WHO. (2001). *International classification of functioning, disability and health*. Génève: WHO.
- Wilson, B. (2011). Memoria. En O. Bruna, T. Roig, M. Puyuelo, C. Junqué, A. Ruano (Eds.), *Rehabilitación neuropsicológica: Intervención y práctica clínica* (pp. 53-59). Barcelona: Elsevier Masson.
- Wukmir V. J. (1967). *Emoción y sufrimiento*. Barcelona: Editorial Labor.



## Índice analítico

- A** Activación-estimulación, 46  
Afasia, 36  
Agrafía, 36  
Alexia, 36  
Almacenamiento, 30, 33, 74  
Aprendizaje, 29, 30, 32, 33, 34  
Área de Broca, 35  
Área de Wernicke, 35  
Atención, 15, 22, 24, 25-29, 30, 31, 32, 35, 37, 39, 40, 44, 49, 57, 59, 60, 61, 70, 72, 73, 74, 77, 84, 85, 86, 89, 90, 91, 92  
Arousal, 26, 27  
Atención alternante, 26, 73, 74  
Atención dividida, 26  
Atención focalizada, 26, 73  
Atención selectiva, 26, 70, 73, 74  
Atención sostenida, 26, 28, 70, 73, 74  
Distractibilidad, 28 29 40  
Ausencia de inhibición, 41, 54
- B** Batería de diagnóstico neuropsicológico Neuropsi  
Atención y Memoria, 15, 70, 81, 84, 85
- C** Calidad de vida, 15, 36, 42, 50, 51, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 90  
Cáncer, 22
- Capacidad de abstracción, 40  
Cognición, 38, 89  
Cognición social, 38, 40  
Metacognición, 38, 40, 61  
Metacognitivo, 74  
Compensación, 47  
Comunicación, 22, 23, 24, 50, 52, 53, 54, 61, 75, 76  
Conducta, 24, 26, 28, 29, 33, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 52, 54, 55, 57, 73, 75, 77  
Conexiones córtico-subcorticales, 38
- D** Daño cerebral adquirido (DCA), 14, 20, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 71, 90  
Daño difuso, 21, 82, 83  
Daño focal, 21, 23, 82, 83  
Déficits cognitivos, 14, 15, 23-24, 45, 46, 48, 49, 50, 57, 61, 71, 91  
Déficits comportamentales, 50, 56  
Déficits emocionales, 56, 57  
Déficits físicos, 49  
Déficits mnésicos, 31, 32  
Déficits neuropsicológicos, 40, 60  
Déficits sociales, 61  
Desarrollo de planes de acción, 39  
Desórdenes de tipo comportamental, 41  
Desórdenes de tipo emocional, 41

- Diagnóstico, 13, 20, 22, 23, 46, 47, 51, 82, 83
- Discapacidad, 13, 22, 58
- E** Emociones, 29, 35, 39, 42, 43, 44, 54, 73
- Emociones negativas, 43, 75
- Emociones positivas, 43, 75
- Emociones primarias, 43
- Emociones secundarias, 43
- Enfermedad, 20, 41, 48
- Enfermedad cerebrovascular (ECV), 20
- Enfermedad metabólica o degenerativa, 20
- Enfermedades cardiovasculares, 22
- Epilepsia, 20, 83
- Escala de Memoria de Wechsler, 31
- Estadístico de Fisher, 80, 81, 82
- Evaluación neuropsicológica, 23, 28, 58, 70-78
- Exceso de inhibición o pobre iniciativa conductual, 42, 54
- F** Familia, 14, 44, 45, 48, 49-53, 54, 55, 74, 76, 87, 88, 89, 90, 91
- Familiar, 13, 15, 23, 31, 35, 41, 54, 57, 59, 60, 71, 75, 76, 77, 86, 87, 88, 89, 90
- Fisiopatología, 40
- Flexibilidad cognoscitiva, 29, 39
- Flexibilidad mental, 38, 39, 73, 75
- Funciones ejecutivas, 15, 22, 29, 36, 37-43, 44, 57, 58, 61, 70, 72, 73, 75, 84, 85, 86, 90, 91, 92
- Funciones mentales, 44
- G** Glasgow Coma Scale (GCS), 22
- Habilidades sociales, 41, 42, 54, 55, 75, 77, 89
- Habilidades sociales y emocionales, 41-44, 89
- I** Infecciones de diversos tipos, 20
- Integración, 47
- Inventario de Adaptabilidad Mayo-Portland (MPAI-4), 15, 70-71, 86, 87, 88, 91
- Itard, J., 44
- L** Lesión axonal difusa (LAD), 21, 22
- Lesión cerebral adquirida (LCA), 70, 71
- Luria, Alexander Romanovich, 26, 37, 45
- Luxor, 44
- M** Memoria, 15, 22, 24, 25, 29-35, 38, 39, 44, 46, 57, 59, 60, 61, 70, 72, 73, 74, 75, 77, 84, 85, 86, 90, 91, 92
- Amnesia, 20, 21, 34
- Memoria de corto plazo, 30, 31, 70, 73
- Memoria de largo plazo, 30, 31, 70
- Memoria de trabajo, 31, 34, 38, 39, 70, 75
- Olvido, 23, 33
- Recordar, 30, 31, 33, 34, 36
- MiniMental State, 25

- Modelo clínico de la atención de Sohlberg y Mateer, 26
- Modelo de clasificación de Squire, 31, 32
- Modelo neuropsicológico de la atención de Mesulam, 27
- Modelo neuropsicológico de la atención de Posner y Petersen, 27
- Modelo PAINT de rehabilitación neuropsicológica, 58
- Modelos de representación local o modular, 46
- Modelos multimodales u holísticos, 46
- Mortalidad, 13, 21, 22
- N**
- Neuroanatomía, 37
  - Neuroimagen, 22, 28, 29
  - Neuropsicología, 14, 44, 45, 46, 56
- O**
- Orientación, 24-25, 26, 27, 28, 57, 60, 70, 72, 73, 74, 75, 77
- P**
- Primera Guerra Mundial, 44
  - Proceso terapéutico, 14, 52
  - Programa de rehabilitación integral, intensivo y multidisciplinar C.RE.CER, 57, 58
  - Programa de rehabilitación recuperando el control de mi vida (RECO-VIDA), 15, 16, 49, 71-77, 92
  - Prueba de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin, 41, 60
  - Prueba de Lhermitte y Signoret, 31
  - Prueba de Stroop, 41, 60
  - Prueba de Tres palabras-tres dibujos de Mesulam, 31
- Prueba de Wilcoxon, 80, 86, 89
- Pruebas de Fluencia Verbal y Fluidez de Diseños, 41
- Pruebas no paramétricas U de Mann-Whitney, 80, 87, 88
- Pruebas verbal y visual de Rey, 31
- R**
- Resonancia magnética (RM), 21, 22
  - Restauración o modelo de deficiencia, 47
- S**
- Salud pública, 13, 49
  - Síndrome de la convexidad frontal, 40
  - Síndrome medial-frontal, 40
  - Síndrome orbitofrontal o síndrome de desinhibición, 40
  - Sintomatología, 29, 36, 41
  - Síntomas, 36
  - Sistema nervioso central (SNC), 14, 44
  - Sustitución o modelo de ausencia, 47
- T**
- Teoría de la mente, 42
  - Terapia, 48, 51, 52
  - Terapeuta, 48, 51, 52, 55, 76
  - Terapéutico, 14, 45, 46, 47, 48, 51, 52, 89
  - Test de Cancelación de Letras, 60
  - Test de retención visual de Benton, 31
  - Tomografía computarizada (TC), 21, 22
  - Torre de Hanói, 41
  - Trabajo, 28, 29, 31, 34, 38, 39, 44, 48, 49, 50, 52
  - Laboral, 13, 14, 15, 20, 28, 29, 35, 36, 41, 45, 50, 53, 54, 60, 71
  - Trail Making Test, 41, 60

Tratamiento, 14, 44, 47, 48, 51, 57,  
58, 60, 61, 82, 83, 90, 91

Tumor, 20

Vida cotidiana, 16, 28, 33,  
**V** 44, 45, 48, 49

Este libro se terminó de imprimir y encuadernar  
en Xpress Estudio Gráfico en abril de 2018.

Fue publicado por el Fondo Editorial  
de la Universidad Cooperativa de Colombia.  
Se emplearon las familias tipográficas ITC Berkeley  
Oldstyle Std, Myriad Pro y Zapf Humanist 601 BT.

This book was printed and bound  
by Xpress Estudio Gráfico in April 2018.  
It was published by the Universidad Cooperativa de Colombia Press.  
ITC Berkeley Oldstyle Std, Myriad Pro and  
Zapf Humanist 601 BT typeface families were used.

El libro tiene como objetivo presentar los aspectos teóricos y metodológicos en el abordaje de pacientes con secuelas de trauma craneoencefálico (TCE). Si bien en el contexto internacional se han desarrollado estrategias de intervención con el fin de disminuir déficits cognitivos posteriores al daño cerebral (DC), en Colombia hacen falta estudios que contribuyan, desde la neurociencia, a la calidad de vida de las personas que han sufrido TCE. El libro inicia caracterizando la problemática a nivel internacional, nacional y local, resaltando los vacíos investigativos y las necesidades particulares de este tipo de población. Posteriormente, se presentan los aportes mundiales, latinoamericanos y nacionales a los procesos de evaluación e intervención en TCE, los aspectos teóricos y los fundamentos metodológicos, y se finaliza con los análisis de los resultados. Los hallazgos de la investigación destacan la importancia de la implementación de programas de intervención adaptados al contexto colombiano y a la población con DC. Por su parte, los resultados evidenciaron mejoras significativas del grupo experimental en sus capacidades neurocognitivas de atención, memoria y funciones ejecutivas. Así, este libro contribuye al campo de la neurociencia cognitiva y a los profesionales de la salud como una herramienta de evaluación e intervención a personas que han sufrido DC por TCE.

**ISBN 978-958-760-079-7**



9 789587 600797

A standard linear barcode representing the ISBN 978-958-760-079-7.

Universidad Cooperativa  
de Colombia