



## CAPÍTULO 9

# EL TRAUMA CRÁNEO ENCEFÁLICO COMO PROBLEMÁTICA SOCIAL EN COLOMBIA

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1302517109>

**Rosa María Lara Gutiérrez**

Estudiante de Doctorado en Psicología- Universidad del Valle en marco del convenio interinstitucional con la Universidad del Magdalena. Docente catedrático Universidad del Magdalena. Magister en Neuropsicología clínica.

**Gabriel Arteaga Díaz**

Profesor del Facultad de Psicología Universidad del Valle (Cali).  
Miembro del Centro de Estudios Cerebrales - Universidad del Valle  
(Cali). Doctor en Neurociencias - Universidad del Valle.

**RESUMEN:** El trauma craneoencefálico (TCE) constituye una problemática de salud pública, siendo una de las principales causas de muerte o incapacidad en la población adulta joven. Por lo cual, el presente artículo tiene como objetivo principal realizar una revisión sobre el TCE en Colombia sus características y posibles alteraciones cognitivas asociadas. Para lo cual se realizó una revisión de la literatura publicada entre los años 2000 y 2021, en la cual se encontró una relación entre el aumento de la accidentalidad vial y la presencia del TCE, con mayor predominancia en el rango de edad entre los 12 y 45 años, en la población masculina. En relación con la problemática generada como consecuencia del TCE, se reportan diferentes alteraciones a nivel motor, cognitivo, social y comportamental en las personas que lo padecen, en asociación con las áreas afectadas y el tipo de trauma.

**PALABRAS CLAVE:** Trauma craneoencefálico, alteraciones cognitivas, causas del TCE

## INTRODUCCIÓN

El trauma craneoencefálico (TCE) constituye una de las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo entero, siendo responsable de muchas de las alteraciones cognitivas, comportamentales y emocionales presentadas en la población infantil y adulta, considerándose, por lo tanto, como una condición grave de Salud Pública.

Estudios epidemiológicos reportan que cada año, 69 millones de personas sufren un TCE en todo el mundo, de los cuales 81% son leves, 11 % moderados y el 8% graves [1]. Considerándose como la sexta causa de muerte y la quinta de discapacidad en el mundo [2].

En países como Colombia, el TCE en algunos estudios desarrollados en relación con la prevalencia de síndromes neuropsicológicos, es el diagnóstico principal presentado en la población de adultos jóvenes entre los 18 y 44 años, asociándose los accidentes de tránsito como la principal causa de este fenómeno, seguido por las caídas y los traumas por violencia física [3].

En los últimos años en el país, se ha presentado un aumento acelerado de los accidentes de tránsito, generando como consecuencia un incremento en los traumatismos craneoencefálicos siendo, como se mencionó anteriormente, una de las principales causas de discapacidad en el país; reflejándose como una problemática a nivel social, dada a la alta tasa de frecuencia en los servicios de urgencia la cual llega al 70%, como consecuencia principal de los accidentes de tránsito con 51.2%, de los cuales 43.9% están asociado con vehículos motociclisticos; que presentan trauma cerrado un 27.4% y trauma abierto el 20.7% [4].

De esta forma autores como Quijano; Arango; Cuervo y Aponte [5] refieren que la alta incidencia de accidentes de tráfico es la causa primaria de TCE, convirtiéndose este en una de las causas principales de incapacidad en la población joven, debido a que las alteraciones físicas y/o cognitivas secundarias a la lesión interfieren en el desempeño de las personas afectadas en sus actividades laborales, académicas y sociales [6]. Lo cual se puede observar a lo largo de diferentes estudios realizados con personas con trauma craneoencefálico dado a que más allá de las afectaciones físicas, se observan como consecuencia diferentes cambios cognitivos y conductuales, creando grandes afectaciones a nivel individual y familiar.

En ciudades como Cartagena entre el periodo o 2007-2011, se reporta una tasa de 7-14 por 100 000 habitantes al año, con mayor incidencia entre 20 a 39 años de edad, lo cual constituye un hallazgo de importancia en salud pública, teniendo en cuenta que son personas que se encuentran en edad productiva, siendo el sexo masculino con más frecuencia involucrado, independiente de la causa [7].

El TCE se define como una condición caracterizada por una alteración cerebral secundaria a una lesión traumática producida por la liberación de una fuerza externa ya sea en forma de energía mecánica, química, térmica, eléctrica, radiante o una combinación de éstas [8]. La energía proviene de fuerzas externas aplicadas sobre el cráneo las cuales provocan, de acuerdo a sus características, daño estructural o funcional del encéfalo [9].

Por lo tanto, el TCE comúnmente conduce a déficits neurocognitivos (como problemas de atención, incapacidad para formar asociaciones visoespaciales) y problemas psicológicos; así se ha encontrado que entre el 30% al 70% de pacientes con TCE desarrollan depresión. De igual forma, se reportan alteraciones en las funciones ejecutivas, con aumento en la impulsividad, mala toma de decisiones y presencia de comportamientos agresivos, presentando dificultades en los procesos de autorregulación, los cuales afectan sus relaciones interpersonales, sociales y vocacionales [10].

## MÉTODOS

El presente artículo surge de la necesidad de caracterizar el TCE en Colombia, la cual surge como producto de una revisión bibliográfica en curso sobre el TCE, para lo cual se realizó una revisión de la literatura científica de forma general, pero especialmente en Colombia que se basara en el estudio del trauma craneoencefálico y su relación con las alteraciones cognitivas. Para lo cual se realizó una búsqueda de artículos publicados en inglés, español y portugués en las bases de datos de: DeCS, Dialnet, Ebsco, scholar google, pepsic, PubMed, Researchgate, Redalyc, SciELO; empleando palabras claves como trauma craneoencefalico, lesiones cerebrales, Brain Injuries, Traumatic Lesões Encefálicas, lesiones Traumáticas del Encéfalo, brainInjury traumatic, Brain Trauma, Disfunción Cognitiva en el trauma craneoencefalico, entre otros.

Para la búsqueda bibliografía se emplearon como criterios de inclusión que se limitaran a estudios realizados entre el año 2000 y 2021.

La base de datos se constituyó por 93 artículos iniciales, los cuales cumplían con los criterios de selección, de los cuales se seleccionaron 50 artículos que cumplían en mayor medida con los criterios propuestos. Dentro de la selección se emplearon los siguientes tipos de estudios ver tabla 1:

Estudios epidemiológicos
Estudios descriptivos
Estudios comparativos
Estudios de grupo control
Estudios Correlacional
Estudios de caso clínico
Estudios de revisión de la literatura
Artículos noticiosos

**Tabla1.** Tipos de estudios empleados en la revisión

## RESULTADOS

El TCE se define como una alteración del cerebro, tanto en su anatomía como en su funcionalidad debido a intercambios bruscos de energía mecánica, causando la mayoría de las muertes por traumas a nivel mundial, con una tasa de 579 por cada 100.000 persona/año, principalmente debido accidentes vehiculares, a caídas y accidentes domésticos; la prevalencia de este fenómeno, está asociada principalmente a adultos jóvenes de sexo masculino. [11].

En Latinoamérica la tasa de incidencia de TCE es alta, causada principalmente por accidentes de tránsito y factores de violencia [12].

En Colombia durante el año 2017 se estableció que por cada 100.000 habitantes se presentaban 200 casos de traumas craneoencefálicos, según informe de la Clínica Universidad de la Sabana, el TCE es una de las patologías traumáticas de mayor prevalencia en Colombia; con predominio, como ya se señaló, en la población masculina con edades entre los 12 y 45 años [13].

El DANE reportó entre los años 2016 y 2017 los accidentes de tránsito terrestre, inclusive sus secuelas, como la séptima causa de muertes fatales en Colombia, con 7.364 y 1946 casos respectivamente [14] Ver tabla 2.

Causas	Total 2016	Total 2017p
Enfermedades isquémicas del corazón	37.452	23.492
Enfermedades cerebrovasculares	14.994	9.554
Enf. Crónicas vías respiratorias inferiores	13.530	9.179
Agresiones (homicidios), inclusive secuelas	12.006	3.196
Infecciones respiratorias agudas	9.427	5.878
Enfermedades hipertensivas	8.430	5.435
Acc. Transporte terrestre, inclusive secuelas	7.364	1.946
Diabetes Mellitus	7.253	4.620
Enfermedades sistema urinario	6.598	4.192
Otras enfermedades del sistema digestivo	6.417	4.140
Otros grupos de causas	99.607	60.872

p: Cifras preliminares

**Tabla 2.** Primeras diez causas de defunción por año, total de población según grupos de causas. Total nacional 2016 – 2017p

Fuente: DANE – EEVV

Durante el año 2018 se presentaron alrededor de 817 muertes por TCE, entre los primeros lugares con el 29,22 % de las causas de fallecimiento en Colombia [15], y la frecuencia del TCE en los servicios de urgencia llegó al 70%, como consecuencia principal de los accidentes de tránsito con 51.2%, de los cuales 43.9% están asociado con vehículos motociclisticos [4]. Lesiones que se presentaron principalmente en la población económicamente más activa, de sexo masculino, con edades entre 12 y 45 años. Información que se corrobora con otros datos estadísticos en el cual se establece para este año, las muertes por accidente de tránsito entre las 10 principales causas de muerte en Colombia, con mayor proporción entre los hombres con el 81%. [16].

En un estudio realizado en la ciudad de Medellín se reportó que la principal causa del TEC fue el accidente de tránsito (43%) y los más afectados fueron los conductores (50%), seguidos por los peatones (25,5%), mientras que el tipo de vehículo involucrado fue, en la mayoría de los casos, la motocicleta (79%) [17]. Estudios en años anteriores, reportaban que los accidentes con motocicleta presentaron una mayor frecuencia [18], y una mayor asociación con lesiones graves y moderadas [19].

Según medicina legal, en el primer semestre del año 2019 se presentaron 11.298 casos por muerte violenta, de los cuales 3.056 casos fueron por accidentes de tránsito y 1.412 casos por muerte accidental, representando un aumento de casos por muertes violentas en comparación con el primer semestre del año 2018 [20].

De esta forma, se reafirma que una de las principales causas asociadas al TCE son los accidentes de tránsito, fenómeno que se mantiene constante durante los años 2020 y 2021, durante los cuales, entre los datos presentados por el boletín Medicina Legal, se reportan 478 decesos relacionados con eventos de transporte y 238 por otro tipo de accidentabilidad para enero del año 2020 y para enero del año 2021 se reportan 452 casos de decesos asociados a evento de transporte y 221 casos por otro tipo de accidentabilidad [21]. Ver tabla 3.

Manera de Muerte	Año 2020			Año 2021		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Homicidio	749	71	820	799	63	862
Eventos de transporte	377	101	478	378	74	452
Accidental	194	44	238	178	43	221
Suicidio	145	33	178	145	31	176
Total	1.465	249	1.714	1.500	211	1.711

**Tabla 3.** Muertes violentas según sexo. Colombia, comparativos años 2020 y 2021 (enero)

Fuente. Medicina Legal

Los accidentes y la violencia social configuran una problemática de salud pública de gran magnitud, con fuerte impacto en la morbilidad y en la mortalidad de la población; en el conjunto de las lesiones como consecuencia de causas externas, se destaca TCE en términos de cantidad, tanto en muertes como en heridos, siendo una de las contingencias de salud pública más frecuentes [22].

Por otro lado, se encuentra que en Colombia son muchas las formas de TCE diferentes a los accidentes de tránsito o de trabajo que son las formas más frecuentes en los países desarrollados. También se presenta el TCE por uso de armas corto-contundentes, corto punzantes y de fuego [23]. De igual forma, en otros países, se reportan dentro de las causas de TCE las caídas, las agresiones y las lesiones deportivas [24].

Por lo anteriormente mencionado, se encontró que el TCE constituye una de las principales causas de muerte o de incapacidad en Colombia, con grandes afectaciones en las personas que lo padece y las cuales van desde lesiones físicas, cognitivas y comportamentales, siendo estas dos últimas los motivos de consultas en los servicios de psicología y neuropsicología, por lo tanto, es de gran importancia el abordaje de las diferentes alteraciones asociadas al TCE.

## Alteraciones cognitivas y TCE

Dentro del campo de la psicología y específicamente de la neuropsicología clínica ha existido un aumento reciente en la atención de pacientes que presentan una serie de déficits cognitivos, dificultades de adaptación social, laboral, y otros problemas psicopatológicos específicos, como consecuencia de un daño cerebral adquirido por TCE [25].

El TCE es una lesión no degenerativa y no congénita al cerebro por una fuerza mecánica externa, que posiblemente conduce a un deterioro permanente o temporal de las funciones cognitivas, físicas y psicosociales, con un estado de conciencia alterado o disminuido asociado [26].

Los efectos neuropsicológicos focales de los TCE (afasias, apraxias, agnosias, alexias, acalculias, amnesias, síndrome frontal, etc.) se presentan como consecuencia de daño estructural al tejido cerebral, contusiones y laceraciones debidas al efecto del impacto inmediato, o como por efecto de las hemorragias extensas o a infartos en zonas limítrofes al foco de la lesión [27].

De este modo, coexisten lesiones focales y difusas con gran afectación de los lóbulos frontal y temporal, esto implica que las funciones que se encuentran alteradas tras sufrir uno de ellos, en la mayoría de los casos son la atención, la memoria, las funciones ejecutivas, las emociones y la conducta [28].

En estudios de casos en la ciudad de Medellín / Antioquia se reporta compromiso atencional secundario a TCE frontal leve, donde se evidenció periodos de desconcentración frecuentes, dificultades con el sostenimiento, división y alternancia atencional y una evidente reducción de la capacidad de retención de información [29].

Según Cuervo y Quijano, el déficit de la atención es uno de los problemas más comunes después de una lesión cerebral, incidiendo a su vez en el funcionamiento de otros procesos cognitivos importantes como la memoria, funciones ejecutivas, orientación, concentración, entre otros [30].

Información que se relaciona con otros estudios en los cuales se reportan principalmente alteraciones cognitivas como, compromiso de la atención con baja velocidad de procesamiento, déficit de la memoria anterógrada que impiden la incorporación de nuevos conocimientos, lentitud para la ejecución motora y las escasas habilidades metacognitivas y ejecutivas con disminución de la capacidad a la hora de reflexionar o monitorizar sus propios procesos cognitivos, así como los cambios de la conducta y el carácter [31].

Por lo cual, debido a lo anteriormente mencionado cada TCE conduce a déficits físicos, neuropsicológicos y emocionales que interfieren con la capacidad del individuo para volver a su estilo de vida anterior [32], el perfil neuropsicológico de un paciente víctima de TCE puede variar según la severidad del daño, la localización del TCE y el tiempo transcurrido desde el momento de la lesión y los servicios de rehabilitación recibidos. Por ejemplo, la corteza prefrontal y sus diversas regiones, dorsolateral, orbitofrontal y medial, están conectadas con diversas estructuras subcorticales, formando circuitos fronto-subcorticales, esto explicaría que los síntomas que provoca una lesión frontal sean distintos según la región o circuito afectado. También explicaría el que determinadas lesiones a distancia de la corteza prefrontal, pero que involucran al circuito, den lugar a síntomas frontales. Hay 5 circuitos fronto-subcorticales reconocidos: uno "motor", que se origina en el área suplementaria motora; un circuito "oculomotor", que parte del área 8, y tres más que parten de las distintas regiones de la corteza prefrontal: dorsolateral, orbitofrontal y del cíngulo anterior [33]. Distintos perfiles cognitivos, conductuales y emocionales están asociados con estos circuitos.

Las lesiones prefrontales dorsolaterales producen déficit en la fluencia verbal y no verbal, reducen la capacidad para resolver problemas y de alternar entre categorías cognitivas, además reducen la capacidad aprendizaje y la recuperación de la información. Las lesiones orbitofrontales causan desinhibición e irritabilidad. Lesiones en el cíngulo medial frontal/anterior resultan en apatía y disminución de la iniciativa [33]

Así, dentro de las zonas más afectadas por daños directos referenciadas son los polos frontales y temporales y zonas circundantes, lo cual puede traer como consecuencias alteraciones en las funciones cognitivas del individuo, especialmente de las funciones ejecutivas y en la memoria auto-biográfica, las cuales, afectan gravemente la vida cotidiana de los pacientes, encontrándose que los principales procesos alterados son: la memoria de trabajo, las habilidades semánticas, la velocidad del procesamiento de información, la flexibilidad mental [34], también se plantea que los componentes ejecutivos podrían relacionarse con la ocurrencia de anosognosia [35].

En la evaluación neuropsicológica se constata el predominio del **síndrome disejecutivo** con síntomas característicos de compromiso orbito frontal. El paciente presenta deterioro de la capacidad de regulación, verificación y corrección de la actividad. Además, se observan dificultades en los procesos de planeación, memoria de trabajo, estabilidad de la atención y generación de estrategias, asociados a la corteza pre frontal dorsolateral [36].

De esta forma, las funciones ejecutivas han sido relacionadas con procesos que asocian ideas, movimientos y acciones y las orientan a la resolución de problemas, fundamentales para la adaptación del ser humano a diferentes condiciones de la vida cotidiana [37], permitiendo solucionar los problemas de una forma eficaz y aceptable para la persona y la sociedad, inhibiendo otros problemas y la influencia de las emociones y las motivaciones para la ejecución de una acción [38].

En estudio realizado en paciente con TCE en Cali, se observaron dificultades para establecer las categorías generales de los conceptos, mostrando fallas en la capacidad de generalización [39].

Las FE son indispensables ante tareas novedosas donde no existe una solución conocida, por los procesos de planificación e inhibición. Se reportan casos de personas que han sufrido un TCE y cuya capacidad para hacer frente a situaciones novedosas, y adaptarse de forma flexible [40].

Muchas de las personas que han sufrido un TCE tienen dificultades para analizar, planificar y solucionar problemas, mientras que pueden seguir realizando correctamente actividades estructuradas, que requieran poca iniciativa. Así, los pacientes con TCE sufren una alteración de las funciones ejecutivas que incluyen la alteración de actividades como la planificación, la resolución de problemas, el pensamiento abstracto, la flexibilidad mental, el control y la regulación de los procesos de pensamiento y conducta [41].



Por otro lado, se reportan deficiencias en el comportamiento social en pacientes con TCE de moderada a grave y se asocian con un resultado desfavorable con respecto al regreso al trabajo y la reintegración social [42].

De esta manera se puede observar que el TCE es una problemática que puede presentar diferentes alteraciones en el individuo, llegando a comprometer múltiples dominios funcionales, en los cuales algunos déficits cognitivos pueden ser apenas perceptibles y no revestir mayor gravedad, pero por otro lado se pueden presentar alteraciones del movimiento, cognición, comportamiento, emoción, entre otros, las cuales pueden ser más limitantes e inclusive permanentes al punto que el paciente podrá requerir ayudas para poder llevar a cabo las actividades cotidianas [43]. Por lo cual Todo TCE se considera como un proceso dinámico debido a su evolución variable [44].

## DISCUSIÓN

El TCE es considerado como la “epidemia silenciosa”, por ser una de las principales causas de muerte e incapacidad en personas menores de 40 años en el mundo [45].

Cada año se pierden aproximadamente 1,35 millones de vidas como consecuencia de los accidentes de tránsito y de 20 a 50 millones de personas sufren traumatismos no mortales, de los cuales, muchos de ellos son unas de las principales causas de discapacidad. Esta problemática de salud pública y las lesiones causadas por los accidentes de tránsito ocasionan pérdidas económicas considerables para las personas, sus familias y los países en su conjunto. Esas pérdidas son consecuencia de los costos del tratamiento y de la pérdida de productividad de las personas que mueren o quedan discapacitadas por sus lesiones, y del tiempo de trabajo o estudio que los familiares de los lesionados, han dejado de dedicar a estas actividades regulares de la vida [46].

De esta manera, los TCE constituyen un problema de salud importante, debido a que se encuentran dentro de las causas más comunes de incapacidad neurológica, asociado a la presencia de cambios que se producen a nivel físico y motor, los cuales suelen ser los más evidentes, pero se encuentran también de manera frecuente, los trastornos neuropsicológicos, conductuales y emocionales, los cuales afectan tanto al sujeto que lo padece, a su familia y a su entorno social, dificultando su integración social, académica, laboral y su calidad de vida, considerándose los impedimentos que más afectan en el funcionamiento cotidiano del paciente [47], teniendo en cuenta que todas estas secuelas, perduran tras el incidente e impactan no solo en el paciente, sino también en la familia y el cuidador. La mayoría de los problemas que presentan las personas con TCE perduran a lo largo del tiempo [48].

Colombia no es ajena a esta situación, dado el alto índice de accidentes de tránsito que se reportan, así como todavía las secuelas de diferentes formas de violencia social y con estas, el aumento en la frecuencia del TCE, se constituye, como unas de las primeras causas de mortalidad y discapacidad en el país.

El TCE causa daño cerebral focal o difuso que afecta a una amplia gama de funciones cognitivas que se asocia a la dificultad que presentan las personas que lo padecen para reiniciar sus actividades de su vida laboral, y necesitan supervisión en tareas de la vida diaria [49].

Por lo tanto, teniendo en cuenta lo anterior, es fundamental desarrollar diferentes estudios que se acerquen cada vez más a la caracterización del TCE en el país y al estudio de las diferentes consecuencias físicas, cognitivas, sociales, emocionales y comportamentales que se presentan en las personas que lo padecen, teniendo en cuenta que no solo los pacientes con TCE pueden presentar las lesiones estructurales a nivel cerebral, si no como consecuencia, pueden desencadenarse alteraciones significativas en el funcionamiento del individuo en sus actividades de la vida diaria; así como en su entorno familiar inmediato.

Por otro lado, como lo plantean diferentes autores, los déficit en los procesos cognitivos, comportamentales y emocionales, que viven los pacientes como consecuencia de un TCE, evidencian la necesidad de proponer y ejecutar programas que brinden estrategias de afrontamiento a esta situación y que permitan los procesos de adaptación al ambiente desde la nueva condición de salud de cada paciente y de su familia, con el fin de minimizar las secuelas que interfieren en el entorno familiar, laboral y social y estimular la independencia personal [50].

## REFERENCIAS

1. Irene Panero Pérez, Ana-María Castaño León, María Luisa Gandía González, Angelos Kolias, Call to participate in the international study of traumatic brain injury results (Global Neurotrauma Outcomes Study), Neurocirugía (English Edition), Volume 30, Issue 2, 2019, Pages 77-80, ISSN 2529-8496, <https://doi.org/10.1016/j.neucie.2018.11.003>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2529849619300036>)
2. F. Alberdi, I. García, L. Atutxa, M. Zabarte, Epidemiología del trauma grave, Medicina Intensiva, Volume 38, Issue 9, 2014, Pages 580-588, ISSN 0210-5691, <https://doi.org/10.1016/j.medin.2014.06.012>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210569114001806>)
3. Prevalencia de síndromes neuropsicológicos del adulto en una unidad de neuropsicología en Medellín, Colombia Prevalence of adult neuropsychological syndromes in a neuropsychology unit in Medellin, Colombia Trabajo original Julián Carvajal-Castrillón (1), Luz Marina Galeano

Toro (2), Dorita Olarte Estrada (2), Alejandra Arboleda Ramírez (2), Adelaida Restrepo Peláez (1), Jose Bareño Silva (3) *Acta Neurol Colomb.* 2015; 31(1):20-26. <http://www.scielo.org.co/pdf/anco/v31n1/v31n1a04.pdf>

4. Guzmán, F. Fisiopatología del trauma craneoencefálico. In: *Colombia Médica* 2008. URL: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28309611>. [9.11.2018].

5. Quijano-Martínez, M. y Cuervo-Cuesta, M. Alteraciones cognoscitivas después de un trauma craneoencefálico. In: *Acta Colombiana de Psicología* [Internet] 2011 [consultado 27 jun.2020]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/acp/v14n1/v14n1a07.pdf>.

6. Carvajal-Castrillón, J., Henao E., Uribe C., Giraldo M. y Lopera F. Rehabilitación cognitiva en un caso de alteraciones neuropsicológicas y funcionales por Traumatismo Craneoencefálico severo. In: *Revista Chilena de Neuropsicología* [Internet] 2009 [consultado 9.11.2019]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1793/179317756008.pdf>.

7. Caracterización epidemiológica del trauma craneoencefálico fatal en Cartagena, Colombia, 2007-2011 Martha Cecilia Tuñón-Pitalua, MSc.1 , Maira Alejandra Ortiz-Pinto, MSc.2 Tuñón-Pitalua MC, Ortiz-Pinto MA. Caracterización epidemiológica del trauma craneoencefálico fatal en la ciudad de Cartagena, Colombia, 2007-2011. *Colomb. Forense.* 2016; 3(1):9-22. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/cf.v3i1.1586>

8. Ríos-Gallardo, Ángela AU - Alarcón, Jose AU - Charry, Jose AU - Rodríguez-Triviño, Claudia PY - 2016/07/13 T1 - Guía colombiana de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes adultos con trauma craneoencefálico severo. *Neurociencia en Colombia* [https://www.researchgate.net/publication/326381380\\_Guia\\_colombiana\\_de\\_practica\\_clinica\\_para\\_el\\_diagnostico\\_y\\_tratamiento\\_de\\_pacientes\\_adultos\\_con\\_trauma\\_craneoencefalico\\_severo](https://www.researchgate.net/publication/326381380_Guia_colombiana_de_practica_clinica_para_el_diagnostico_y_tratamiento_de_pacientes_adultos_con_trauma_craneoencefalico_severo)

9. Godoy, D. Pahnke, P., Piñero, G., Videtta, W. y Aguilera S. (2016). Cuidados intensivos en el trauma craneoencefálico grave. *Neurocienc. Colomb*, 23(3), 193-234. Recuperado de <http://www.acncx.org/images/revistas/pdf/Enero-2017.pdf>

10. Roozenbeek, B., Maas, A. & Menon, D. (2013). Changing patterns in the epidemiology of traumatic brain injury. *Nature Reviews Neurology*, 9(4), 231–236. doi:10.1038/nrneurol.2013.22

11. Herrera, M., Ariza, A., Rodríguez, J. y Pacheco, A. Epidemiología del trauma craneoencefálico. In *revista cubana de Medicina Intensiva y emergencia*. [Internet] 2018 [consultado 10 dic. 2020]. Disponible en: [http://www.revme.sld.cu/index.php/mie/article/view/540/html\\_166](http://www.revme.sld.cu/index.php/mie/article/view/540/html_166)

12. Mónica Patricia Herrera Martínez,<sup>1,2\*</sup> Ariel Gerardo Ariza Hernández,<sup>1,2</sup> Jonathan José Rodríguez Cantillo,<sup>1</sup>, 2 Alfonso Pacheco Hernández<sup>3</sup> Universidad de Cartagena CI. Epidemiología del trauma craneoencefálico / Epidemiology of cranioencephalic trauma. Rev Cuba Med Int Emerg [revista en Internet]. 2018 [citado 25 Abr 2021];, 17(0):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/540>
13. Accidentes, causa de las alarmantes cifras de traumas craneoencefálicos en Colombia Febrero 26, 2017 - 08:00 a. m. Por: Por María Camila Cardona Urrea, reportera de El País. <https://www.elpais.com.co/familia/alarma-en-el-pais-por-cifras-de-traumas-cranioencefalicos.html>
14. Danee 2017 informe técnico [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/bt\\_estadisticasvitalas\\_2016def-2017pre.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/bt_estadisticasvitalas_2016def-2017pre.pdf)
15. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias. (2018). FORENSIS 2018: DATOS PARA LA VIDA 2018. Recuperado de <http://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/386932/Forensis+2018.pdf/be4816a4-3da3-1ff0-2779-e7b5e3962d60>
16. Dane. ESTADÍSTICAS VITALES - EEVV <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/cifras-definitivas-2018.pdf>
17. Guerra, L., Ortiz-L. y Casas-Arroyave, F. Manejo y desenlaces perioperatorios del traumatismo craneoencefálico: estudio retrospectivo. In Rev. colomb. anestesiología. [Internet]. 2019 [consultado 20 nov. 2020]; 47( 2 ). Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-33472019000200100&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472019000200100&lng=en). Epub May 01, 2019. <http://dx.doi.org/10.1097/cj9.0000000000000112>.
18. TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO EN CÚCUTA: EXPERIENCIA DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN LA E.S.E HUEM, JUNIO DE 2013 A JUNIO DE 2014 Claudio Leandro Grimaldo1 , William Daniel Amaya1 , Nelson Yasid Chinchilla1 , Rafael Iván Neira1 , German Wilches INBIOM 2016; 3: 80-84 [http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/INBIOM/article/view/2246](http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/INBIOM/article/view/2246)
19. Lugo Luz Helena, García Héctor Iván, Cano Blanca Cecilia, Arango Juan Carlos, Alcaraz Olga Lucia. Multicentric study of epidemiological and clinical characteristics of persons injured in motor vehicle accidents in Medellín, Colombia, 2009-2010. Colomb. Med. [Internet]. 2013 Apr [cited 2021 Apr 25]; 44( 2 ): 100-107. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-95342013000200006&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342013000200006&lng=en)
20. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias. (2019). Boletín estadístico mensual junio 2019. Recuperado de <http://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/349426/Junio+2019.pdf/70ad4921-63f0-f326-1ff8-dc4c3e1c0a1d>

21. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias. (2021). Boletín estadístico mensual enero 2021. Recuperado de <https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/628335/Boletin+enero+2021+crnv.pdf>
22. Pinheiro A.I., De Almeida F.M., Barbosa I.V., Mesquita Melo E., Borges Studart R.M., De Figueiredo Carvalho Z.M.. Principales causas asociadas al traumatismo craneoencefálico en ancianos. *Enferm. glob.* [Internet]. 2011 Abr [citado 2021 Abr 26]; 10( 22 ). Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412011000200005&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412011000200005&lng=es).
23. Iozano, A. Trauma craneoencefálico aspectos epidemiológicos y fisiopatológicos. IN revista facultad de salud. [Internet] 2009. [consultado 20 nov. 2020]. Disponible en: <https://journalusco.edu.co/index.php/rfs/article/view/40>
24. P. Azouvi, A. Arnould, E. Dromer, C. Vallat-Azouvi, Neuropsychology of traumatic brain injury: An expert overview, *Revue Neurologique*, Volume 173, Issues 7–8, 2017, Pages 461-472, ISSN 0035-3787, <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2017.07.006>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0035378717305155>)
25. Muñoz, J., Hodann, R., Everts, F., García, A. & Aguilera, S. (2018). Evaluación y tratamiento del traumatismo craneoencefálico. Estudio neuropsicológico de un caso. *Revista de Casos Clínicos en Salud Mental*, 6(1), 51-70. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6642692>
26. Traumatic Brain Injury (TBI) - Definition, Epidemiology, Pathophysiology Updated: Mar 19, 2021 Author: Segun Toyin Dawodu. <https://emedicine.medscape.com/article/326510-overview>
27. Salas-Cabrera, J., Herrera-González, E., Garcés de los Fayos Ruiz, E., Herrera-Monge, M., Brenes-Bolívar, J., & Monge-Ramos, J. (2017). Efecto del ejercicio físico sobre la memoria a corto plazo y velocidad en el procesamiento de información de un paciente que sufrió trauma craneoencefálico: Un caso de estudio. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 17(2), 131-138. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/cpd/article/view/30198>
28. Ariza-González, M., Pueyo-Benito, R. y Serra-Grabulosa, J. Secuelas neuropsicológicas de los traumatismos craneoencefálicos. In: *anales de psicología* . [Internet] 2004. [Consultado 9.02.2019]. Disponible en: [http://www.ub.edu/neuropsychology/Articles\\_jmsg/Neuropsychologic\\_sequelaes\\_of\\_traumatic\\_bran\\_injury\\_\(Spanish\).pdf](http://www.ub.edu/neuropsychology/Articles_jmsg/Neuropsychologic_sequelaes_of_traumatic_bran_injury_(Spanish).pdf).
29. Luna, J., Hernández, I y Santander, R. (2019). Neurofeedback y trauma craneoencefálico frontal: Estudio de caso. *Revista de Psicología Universidad de Antioquia*, 11(1), 177-194. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.rp.v11n1a08>

30. Cuervo, María Teresa, Quijano, María Cristina, Las alteraciones de la atención y su rehabilitación en trauma craneoencefálico. *Pensamiento Psicológico* [Internet]. 2008;4(11):167-181. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80111671011>
31. Hospital Provincial Universitario "Arnaldo Milián Castro" ARTÍCULO CLÁSICO Traumatismo craneoencefálico. Disfunción cognitiva MSc. Dr. Alfredo Amado Donéstevez 1 Dr. Roberto Blanco González2 Dra. Laura Camacho García3 <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2012/mec121c.pdf> 2012
32. McDonald, S. (2013). Impairments in social cognition following severe traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(3), 231–46. doi: 10.1017/S1355617712001506 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23351330/>
33. Manes, F., Torralba, T. Funciones ejecutivas y trastornos del lóbulo frontal. In *Revista de Psicología*. [Internet] 2005 [consultado 18 nov. 2019];. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/funciones-ejecutivas-trastornos-lobulo-frontal.pdf>
34. Ramírez-Flores, M. y Ostrosky-Solís, F. Secuelas en las funciones ejecutivas posteriores al traumatismo craneoencefálico en el adulto. In: *Revista Chilena de Neuropsicología*. . [Internet] 2009. [Consultado 27.10.2019]. Disponible en: <http://www.neurociencia.cl/dinamicos/articulos/808514-rcnp2009v4n2-7.pdf>.
35. Pereira, N., Pereira, A., Rebouças, R. y Zimmermann, N. Relação entre anosognosia e disfunção executiva: um estudo de caso pós-traumatismo cranioencefálico. In: *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*. 2012 [consultado 26.11.2018]. Disponible en: *Funciones ejecutivas-Trauma craneoencefálico* [https://www.neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia\\_Latinoamericana/article/view/124/89](https://www.neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/124/89)
36. Elizabeth, F. M., Ana Laura, Utrilla. Lack., & Cynthia, García. Escárpita ferrer. F. (2021, March). Rehabilitación neuropsicológica de funciones ejecutivas en paciente con traumatismo craneoencefálico. In *aniversariocimeq2021*.
37. Tirapu-Ustárroz J, García-Molina A, Luna-Lario P, VerdejoGarcía A, Ríos-Lago M. Corteza prefrontal, funciones ejecutivas y regulación de la conducta. In Tirapu- Ustárroz J, GarcíaMolina A, Ríos-Lago M, Ardila-Ardila A. *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*. Barcelona:Viguera. [Internet] 2012. .[consultado 9.11.2019]. Disponible en: URL:[https://www.viguera.com/es/index.php?controller=attachment&id\\_attachment=14](https://www.viguera.com/es/index.php?controller=attachment&id_attachment=14). [9.11.2018].
38. Papazian, O. y Luzondo, A. Trastornos de las funciones ejecutivas. In: *REVISTA DE NEUROLOGÍA* [Internet] 2006. [consultado 12.03.2019]. Disponible en: <https://www.neurologia.com/articulo/2006016>

39. Quijano, María Cristina; Arango, Juan Carlos; Cuervo, María Teresa; Aponte, Mónica Neuropsicología del trauma craneoencefálico en Cali, Colombia Revista Ciencias de la Salud, vol. 10, núm. 1, 2012, p

40. García-Molina, A., Bernabeu-Guitart, M. y Roig-Rovira, T. Traumatismo craneoencefálico y vida cotidiana: el papel de las funciones ejecutivas. In: Psicothema [Internet] 2010. [Consultado el 4.10.2020]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72714400012>.

41. Ariza-González, M., Pueyo-Benito, R. y Serra-Grabulosa, J. Secuelas neuropsicológicas de los traumatismos craneoencefálicos. In: anales de psicología [Internet] 2004. [consultado el 9.02.2020]. Disponible en: [http://www.ub.edu/neuropsychology/Articles\\_jmsg/Neuropsychologic\\_sequelae\\_of\\_traumatic\\_bran\\_injury\\_\(Spanish\).pdf](http://www.ub.edu/neuropsychology/Articles_jmsg/Neuropsychologic_sequelae_of_traumatic_bran_injury_(Spanish).pdf).

42. Spikman JM, Timmerman ME, Milders MV, Veenstra WS, van der Naalt J. Social cognition impairments in relation to general cognitive deficits, injury severity, and prefrontal lesions in traumatic brain injury patients. J Neurotrauma. 2012 Jan 1;29(1):101-11. doi: 10.1089/neu.2011.2084. Epub 2011 Nov 7. PMID: 21933011.

43. Folleco Eraso, Johanna Andrea, Diagnóstico y rehabilitación neuropsicológica de los traumatismos craneoencefálicos. Una necesidad por atender en Colombia. Tesis Psicológica [Internet]. 2015;10(2):86-103. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=139046451006>

44. Madrigal Ramírez Edgar, Hernández Calderón Catalina. Generalidades de Trauma Cráneo Encefálico en Medicina Legal. Med. leg. Costa Rica [Internet]. 2017 Mar [cited 2021 Apr 25]; 34( 1 ): 147-156. Available from: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152017000100147&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152017000100147&lng=en).

45. Traumatismo craneoencefálico en la ciudad de Buenos Aires: estudio epidemiológico prospectivo de base poblacional P.S. Marchio; I.J. Previgliano\*; C.E. Goldini y F. Murillo-Cabezas\*\* Neurocirugía 2006; 17:14-22 <https://scielo.isciii.es/pdf/neuro/v17n1/3.pdf>

46. OMS. Accidentes de tránsito [Internet]. WHO. 2018 [citado 27 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

47. REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO. EJEMPLO DE UN PLAN DE REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA. Lisandro Valesa Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology ISSN: 0718-4123 2019, Vol. 13 N° 3 63-79 DOI: 10.7714/CNPS/13.3.205 <https://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/384/432>

48. Carlos José De los Reyes-Aragón<sup>1</sup>, Laiene Olabarrieta Landa<sup>2</sup>, Alfonso Caracuel<sup>3</sup>, Juan Carlos Arango-Lasprilla<sup>2,4</sup>. Relación entre la salud mental y la calidad de vida en cuidadores de personas con trauma de cráneo en Barranquilla, Colombia. Revista Iberoamericana de Neuropsicología, Vol. 2, No. 1: 18-29, enero-junio 2019 <https://mk0neuropsycholw31up.kinstacdn.com/wp-content/uploads/pdf/pdf-revista-vol2/RevistaNeuro3Binder24Ene19.pdf>

49. Moraleda-Barreno, Enrique, Romero-López, Modesto Jesús, Cayetano-Menéndez, María José, Perfil cognitivo de los pacientes con traumatismo craneoencefálico grave: un estudio a los dos años de evolución. Revista Chilena de Neuropsicología [Internet]. 2011;6(1):42-48. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179322533007>

50. Bonilla-Santos, Jasmín, González-Hernández, Alfredis, Amaya-Vargas, Efraín, Ríos-Gallardo, Ángela, Bonilla-Santos, Gisella, Resultados de un programa de rehabilitación neurocognitiva en pacientes con secuelas de trauma craneoencefálico. Revista Chilena de Neuropsiquiatría [Internet]. 2016;54(2):113-122. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331546792005>