

**PROCESOS DE REHABILITACIÓN FISIOTERAPÉUTICO DE PACIENTE CON  
SECUELAS DE TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO<sup>1</sup>**

**PAPER TITLE REHABILITATION PROCESS IN PATIENTS WITH  
CRANIOCEREBRAL TRAUMA IN MEXICO AND COLOMBIA: AN APPROACH  
FROM PHYSICAL THERAPY SPECIALITY<sup>1</sup>**

JESSICA MARIA FERNÁNDEZ SÁNCHEZ

*Estudiante de pregrado del programa de fisioterapia, Fundación Universitaria María Cano,  
jessicamaríafernándezsánchez@fumc.edu.co*

LINA STEFANIA CHACÓN JAMIOY

*Estudiante de pregrado del programa de fisioterapia, Fundación Universitaria María Cano,  
linastefaniachacónjamiy@fumc.edu.co*

SINDY LORENA CARVAJAL SANCHEZ

*Estudiante de pregrado del programa de fisioterapia, Fundación Universitaria María Cano,  
sindylorenacarvajalsánchez@fumc.edu.co*

---

<sup>1</sup> Documento resultado de trabajo de grado, modalidad pasantía internacional: Modelos de Atención en Salud, México

## RESUMEN

El trauma craneoencefálico tiene una elevada tasa de incidencia y sus causas varían entre accidentes laborales, caídas desde su propia altura, accidentes de tránsito entre otros. El presente artículo de reflexión es el resultado de la pasantía internacional denominada “modelos de atención en salud desarrollada en la Universidad del Oriente y el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra de la ciudad de México, el cual busca describir los procesos de rehabilitación recibidos por los pacientes con secuelas de trauma craneoencefálicos desde un enfoque fisioterapéutico en la ciudad de México y Colombia. Para disminuir sus secuelas, es importante rehabilitar a los pacientes con un tratamiento fisioterapéutico adecuado e individual que abarque cambios posturales, masajes, movilización de segmentos corporales, estiramientos, terapia respiratoria y el uso de nuevas terapias como la hipoterapia, los dispositivos de Entrenamiento de la marcha y la Terapia CIMT. La pasantía trae consigo una experiencia significativa porque permite ampliar el la visión sobre el papel fundamental que cumple el fisioterapeuta, no solo en el contexto de Colombia sino también en México, para la rehabilitación de los pacientes con secuelas neurológicas.

**Palabras claves:** Fisioterapia, rehabilitación, traumatismos craneocerebrales (Fuente: DeCS)

## **ABSTRACT**

Cranioencephalic trauma has a high incidence rate and its causes vary between work accidents, falls to traffic accidents. This article of reflection is the result of the international internship called "health care models developed at the Universidad del Oriente and the National Institute of Rehabilitation Luis Guillermo Ibarra Ibarra of Mexico City, which seeks to describe the rehabilitation processes received for patients with sequelae of head trauma from a physiotherapeutic approach in Mexico City and Colombia. To diminish its sequelae, it is important to rehabilitate patients with a proper and individual physiotherapeutic treatment that includes postural changes, massages, mobilization of body segments, stretching, respiratory therapy and the use of new therapies such as hippotherapy, the training devices of the march and CIMT Therapy. The internship brings with it a significant experience because it allows us to broaden our vision of the fundamental role played by the physio-reappear, not only in the context of Colombia but also in Mexico, for the rehabilitation of patients with neurological sequelae.

**Keywords:** Physical Therapy Specialty, Rehabilitation, Craniocerebral Trauma. (Source: DeCS)

## 1. INTRODUCCIÓN

El trauma craneoencefálico según la National Head Injury Foundation es definido como daño cerebral, no degenerativo secundario a un intercambio brusco de energía mecánica que causa alteración de la conciencia, deterioro del funcionamiento cognitivo como la atención, percepción, memoria, comunicación, a nivel sensitivo y habilidades físicas. (National Head Injury Foundation, Inc. , 1988)

Actualmente se conoce como la epidemia silenciosa de los tiempos modernos, considerada la principal causa de mortalidad y morbilidad en personas entre los 18 y 45 años, en los países desarrollados y subdesarrollados. (Dash & Chavali , 2018), en México, el TCE es la tercera causa de muerte, con una tasa de 38.8 por 100 mil más común en hombres de 15 a 45 años. (Hospiten, 2017)

En el mundo, 1.2 millones de personas fallecen anualmente por TCE y entre 20 y 50 millones sufren traumatismos no mortales, más del 90% de las muertes se presentan en países donde no suelen aplicarse medidas de prevención y cuyos sistemas de salud no se encuentran preparados para hacer frente al diagnóstico y tratamiento oportunos. (Carrillo Esper, Guinto Balanzar, & Castelazo Arredondo, 2010)

Estudios han demostrado que la principal causa de los TCE, son ocasionados por accidentes de tránsito, seguido por caídas (Lee, 2001), en México el año 2017 Hospiten reporta 42 casos de trauma craneoencefálicos causados por accidentes de tráfico, congruente a los resultados del estudio realizado en Medellín Colombia por (Fernández Guerra, Ortiz Velásquez, & Casas Arroyave, 2019) donde la mayor parte de las víctimas involucradas se debió a accidentes de tránsito; la motocicleta fue el vehículo involucrado en más de la mitad de los casos. Esto es consistente con el informe de 2016 del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses), que registró 50,574 casos tratados por

accidentes de tráfico; es decir, el 80.5% del total de causas TCE.

La mayoría de los casos reportados de TCE, las víctimas logran sobrevivir, sin embargo, quedan con alguna discapacidad que limita realizar sus actividades de la vida diaria y cotidianas generando dependencia, lo que conlleva a convertirse en una carga socioeconómica para el paciente y la familia, además los altos costos financieros para el sistema de salud, (Moscote Salazar, y otros, 2016) en los procesos de atención en las etapas agudas y subaguda especialmente en los casos de mayor gravedad se requiere de seguimiento en Unidades de Cuidados Intensivos UCI e intervención del equipo interdisciplinario.

Actualmente en Colombia, no se encontraron datos estadísticos sobre la incidencia, morbilidad y del grado de discapacidad del TCE que ocasiona y que serían responsables de un elevado costo de atención en salud, considerada un factor importante de impacto en la salud pública colombiana, dada nuestra situación de conflicto interno y el nivel de trauma civil, que incluye la accidentalidad en los corredores viales.

El propósito de este artículo fue establecer los procesos de rehabilitación fisioterapéuticos aplicados en pacientes con secuelas de trauma craneoencefálico entre Colombia y México que permita medir el impacto de la fisioterapia en este tipo de afección neurológica.

## 2. ANTECEDENTES

Los procesos de rehabilitación del paciente con TCE son complejos, en ellos interviene un equipo multidisciplinario, entre ellos el fisioterapeuta juega un papel importante en el proceso de rehabilitación ya que tiene como objeto de estudio, según la ley 528 la comprensión y manejo del movimiento corporal humano, (Congreso de Colombia, 1999) como elemento esencial de la salud y bienestar del hombre; orientando las acciones al mantenimiento, optimización o potencialización del movimiento, así como a la prevención y recuperación de sus alteraciones y a la habilitación integral de la persona, con el fin de optimizar su calidad de vida.

Para la construcción del presente artículo se realizó una búsqueda de trabajos desarrollados a nivel regional, nacional e internacional que soportan el estudio.

Un estudio realizado por (Padovani, Da Silva, & Tanaka, 2017) Physiotherapy in severe polytrauma patients: a therapeutic care. “En vista del alto grado de complejidad que el paciente con politraumatismo representa al equipo multiprofesional en el desarrollo y ejecución de su plan de atención en cuidados intensivos. Unidad (UCI), este estudio ofrece un modelo de asistencia de fisioterapia para pacientes críticos con una política basada en la experiencia clínica de los últimos años, el modelo fue desarrollado en base a las prácticas verificadas en los registros. de 6,388 sesiones de fisioterapia realizadas en 198 pacientes hospitalizados entre diciembre de 2009 y septiembre de 2011 en politrauma-UCI especializadas. Las actividades / cuidados se insertaron en el modelo. Todos los pacientes inscritos tenían menos de 18 años de edad o más y fueron víctimas de un traumatismo grave según el puntaje de gravedad de la lesión (ISS). Resultados: El tipo de trabajo se estructuró de tal manera que las actividades de la terapia física / cuidado organizacional de acuerdo con la región del cuerpo lesionado (lesión cerebral traumática,

fracturas faciales, fracturas de la columna vertebral, trauma torácico, trauma abdominal, fractura) de la pelvis. y fracturas de extremidades). La rutina de la UCI alentó las relaciones con el equipo médico para conocer los detalles. - Enlaces de cada caso clínico, para el objetivo terapéutico y el programa de rehabilitación. Conclusión: El modelo propuesto se convierte en rutina y se consolida la acción fisioterapéutica. en la respectiva unidad de cuidados. El equipo de fisioterapia comenzó a trabajar las 24 horas del día. (pág. 1)

Otros autores como (Lendraitienė, Petruševičienė, Savickas, Žemaitienė, & Mingaila, 2016) publicaron un estudio sobre el Impacto de la fisioterapia en pacientes con lesión cerebral traumática grave durante la rehabilitación aguda y postaguda según la duración del coma, el objetivo del estudio fue evaluar el impacto de la fisioterapia en la recuperación del estado motor y mental en pacientes que sufrieron una lesión cerebral traumática grave, según la duración del coma en la rehabilitación aguda y postaguda en pacientes con niveles de conciencia que iban de 3 a 8 según la puntuación de la escala de coma de Glasgow.

Los pacientes se dividieron en 2 grupos según la duración del coma de la siguiente manera: grupo 1, aquellos que estuvieron en coma hasta 1 semana, y grupo 2, aquellos que estuvieron en coma durante más de 2 semanas. La recuperación de la función motora de los pacientes se evaluó de acuerdo con la Escala de evaluación motora y la recuperación del estado mental según el Mini examen de estado mental, como resultado encontraron que los pacientes que estuvieron en coma hasta 1 semana se recuperaron significativamente mejor después de la terapia física durante la rehabilitación aguda que los que estuvieron en coma durante más de 2 semanas. Los autores concluyen que la recuperación del estado motor y mental de los pacientes en rehabilitación aguda fue significativamente mejor para aquellos en coma durante un período más corto. (pág. 1)

(Hellweg & Johannes, 2008) en su revisión de literatura Physiotherapy after traumatic brain injury: A systematic review of the literature, encontraron 14 estudios cumplieron con los criterios de inclusión y los agruparon en subgrupos: estimulación sensorial, terapia intensidad, lanzamiento / férula, ejercicio o entrenamiento aeróbico y entrenamiento de habilidades funcionales, existe una fuerte evidencia de que los programas de rehabilitación más intensivos conducen a Habilidades funcionales. La recomendación debida al lanzamiento para la mejora del rango de movimiento pasivo es un grado B, mientras que solo una recomendación de C es apropiada para la reducción de tono, encontraron que existe fuerte evidencia de que intensivo los programas de rehabilitación orientados a las tareas conducen a mejores habilidades funcionales y más tempranas. (pág. 370)

En las últimas tres décadas se evidencian importantes avances en los conocimientos fisiopatológicos del TCE, así como en la capacidad para monitorizar en el laboratorio y a la cabecera del paciente múltiples variables fisiológicas. Sin embargo, en este tiempo se han producido escasos avances terapéuticos, de lo que radica la alta importancia de analizar el enfoque fisioterapéutico al TCE. (Alted, 2009).

### **3. REVISIÓN DE LITERATURA**

Cada paciente con TCE presenta una sintomatología propia debido a las múltiples combinaciones de déficit que suelen aparecer en este tipo de lesiones. Por tanto, pueden resultar afectados los sistemas motor, sensitivo, entre otros, y al mismo tiempo puede haber alteraciones cognitivas, conductuales y emocionales, trastornos psiquiátricos como la depresión, manía, psicosis, trastornos de ansiedad, alteraciones de la personalidad, irritabilidad y agresión, síndromes apáticos entre otros. (Perez & Agudelo, 2007)

La rehabilitación se basa en los resultados de la evaluación que están contenidas dentro de la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud, permite tener un lenguaje unificado y estandarizado, y un marco conceptual para la descripción de la salud y los estados “relacionados con la salud” permite dar una evaluación individual que define las deficiencias, limitación de la actividad, restricciones en la participación, además factores ambientales que interactúan en todos estos constructos. (OMS, 2001)

#### **Proceso de rehabilitación de TCE**

La rehabilitación de una persona con TCE, debe estar integrada por todo un equipo interdisciplinario desde el ingreso a urgencias hasta el proceso de rehabilitación en casa según las Guías de práctica clínica basadas en la evidencia para la rehabilitación del trauma craneoencefálica elaborada por (Gutiérrez Godoy, De los Reyes, Tovar, Alzate , & Bohórquez, 2000) un proceso de rehabilitación integral debe comprender al menos los siguientes elementos:

- 1- Un profesional preparado que coordine todos los esfuerzos y objetivos.
- 2- La evaluación del paciente, identificación de sus necesidades y planeación del tratamiento adecuado
- 3- Prevenir el deterioro secundario.

- 4- Maximizar el proceso natural de recuperación.
- 5- Facilitar o incrementar las funciones ganadas mediante procesos específicos de rehabilitación.
- 6- Proveer o enseñar técnicas compensatorias para aquellas áreas cuya recuperación sea insuficiente.
- 7- Proveer los equipos, aditamentos y ayudas funcionales necesarias.
- 8- Proveer las modificaciones ambientales adaptativas necesarias.
- 9- Educar y asistir la familia a lo largo de todo el proceso de rehabilitación.

Se requiere que cada programa cuente con intervenciones específicas como cuidado médico, enfermería, fisioterapia, fonoaudiología, terapia ocupacional, psicología, trabajo social, nutricionista y orientación vocacional sin olvidar el apoyo familiar que es de suma importancia en todo el proceso de rehabilitación.

Desde la fisioterapia existen métodos específicos de intervención en neurorehabilitación como: el concepto Bobath, facilitación neuromuscular propioceptiva, ejercicio terapéutico cognoscitivo, reaprendizaje motor orientado a la tarea, hidroterapia, hipoterapia, robótica aplicada y realidad virtual basados en teorías de la neuroplasticidad y bases neurofisiológicas del control motor, aprendizaje motor (Cano de la Cuerda & Collado Vázquez, 2012) que ayudan a revertir esas secuelas motoras ocasionadas por el trauma craneoencefálico.

Un estudio realizado por (Picot Cihuelo & Bardina Tremps, 2016) donde realizó tratamiento con el concepto BOBATH posterior a TCE encontró resultados favorables que muestran la

eficacia del método como abordaje terapéutico para la recuperación del control postural como base para poder realizar movimientos más específicos y selectivos.

Otro estudio realizado por (Perales López, Pérez Gorricho, Atin, & Varela, 2009) aplicaron terapia de Vojta en 2 personas adultas con secuelas de TCE con el propósito de mejorar la calidad del ciclo del paso de la marcha, concluyendo que se observaron mejoras cuantitativas y cualitativas de los patrones del ciclo del paso tanto en la fase de apoyo como en la fase de oscilación mejoras objetivas de las respuestas de enderezamiento axial, amplitud del paso, calidad de los apoyos y movimiento en las fases, la velocidad de la marcha mejora en un 23%

Para el manejo del paciente en UCI desde la fisioterapia no existen métodos de rehabilitación definido, sin embargo, las técnicas frecuentes más utilizadas son el posicionamiento, movilización, técnica de hiperinflación manual (MHT), percusión, vibraciones, succión, tos y ejercicios de respiración. (Saleem, Khan, Kabir, & Nabeel, 2017)

(Lendraitienė, Petruševičienė, Savickas, Žemaitienė, & Mingaila, 2016) desarrollaron un estudio denominado: El impacto de la fisioterapia en pacientes con lesión cerebral traumática grave durante la rehabilitación aguda y postaguda según la duración del coma, donde establecieron un programa de terapia física basado en posicionamiento y terapias físicas pasivas y activas para fortalecer los músculos de las extremidades y el tronco, aumentar el rango de movimiento, mejorar la coordinación de los movimientos y el equilibrio, y entrenar movimientos funcionales. Además, se capacitaron las funciones cognitivas. A los pacientes se les enseñó a concentrar su atención en un movimiento que se estaba realizando, a motivar a recordar y percibir información verbal, y a contar los movimientos realizados obteniendo mejoría en la recuperación del estado motor y mental. (pág. 2053)

(Park, y otros, 2015) evaluaron los beneficios del ejercicio físico según la intensidad en la lesión neural, encontraron que el “entrenamiento con ejercicios puede mejorar la fuerza del cuerpo y conducir a la adaptación fisiológica de los músculos esqueléticos y el sistema nervioso después de las lesiones neuronales” (pág. 3933) promoviendo la recuperación funcional después de la isquemia cerebral a través de moléculas de señalización en regiones cerebrales isquémicas.

Otro de los aspectos a tratar en las personas con TCE, además de la movilidad, la capacidad para participar en las actividades de la vida diaria es el equilibrio estático y dinámico que resulta comprometido por las lesiones en estructuras neurológicas que la regulan y controlan (Fritz & Basso, 2013) aplicaron un programa basado en actividades que incluyeron tareas de movilidad tales como caminar, equilibrarse y subir escaleras combinado con tareas cognitivas y motoras secundarias específicas durante 26 días a una mujer de 26 años que sufrió trauma craneoencefálica causado por accidente automovilístico, sus resultados sugieren que la adición del entrenamiento cognitivo-motor de doble tarea a la terapia física estándar en el entorno de rehabilitación para pacientes hospitalizados parece ser factible para mejorar la función en personas con TCE grave.

(Hassett, Liu, Fairbairn, & Clare, 2005) Recomiendan la fisioterapia en los procesos de rehabilitación y deben estar enfocados en posicionamiento en cama, estiramientos, movimientos pasivos, prevención de contracturas y utilización de la mesa de inclinación.

Otra alternativa de tratamiento actualmente utilizada ha sido la Realidad Virtual RV incluso en casos donde la recuperación parece ser escasa, se encuentran disponible en herramientas más útiles y bajo costo permitiendo la participación terapéutica tanto en la cabecera como durante la vida diaria en etapas crónicas después de una lesión con un potencial increíble para un efecto de modificación

longitudinal de la enfermedad. (R, Tommaso, Di Lernia, & Giuseppe, 2018)

#### **4. CONTEXTO**

La Fundación Universitaria María Cano dentro de sus modalidades de trabajo de grado implementa la pasantía internacional que se define como una actividad para fomentar en el estudiante, la experiencia intelectual basada en la contratación del conocimiento profesional en otros contextos distintos del colombiano. Se origina por unidades académicas con alto componente práctico y cuyo resultado final es un trabajo de aplicación. (Fundación Universitaria María Cano, 2015)

En el año 2018 se llevó a cabo la movilidad a la Ciudad de México denominada Modelos de atención en salud mediante la inmersión y visita a centros de rehabilitación, partiendo de la problemática de la incidencia del TCE con una importante relevancia, con altos índices de incapacidad y con una gran carga socioeconómica. El tratamiento de rehabilitación de los pacientes con secuelas secundarias a esta patología está determinada por la gravedad de las mismas y es específico de cada paciente de acuerdo a sus necesidades. Si bien las causas del TCE son semejantes entre México y Colombia, aunque similares existen ciertas diferencias respecto a los procesos de rehabilitación fisioterapéuticos.

Dentro de nuestra experiencia de la pasantía evidenciamos que los paciente con secuelas de TCE en proceso de plan de rehabilitación de ambos países tienen diferentes etapas dentro del proceso, cada uno de las cuales tiene un objetivo específico a alcanzar. Estos períodos son:

- El estadio agudo con ingreso en las unidades de cuidados intensivos (UCI) y/o neurocirugía.
- La rehabilitación en régimen de ingreso hospitalario.
- La rehabilitación ambulatoria.
- Apoyo comunitario.

Lo anterior enmarcado bajo el lineamiento de un equipo multidisciplinario, en donde la

responsabilidad del personal sanitario es facilitar la atención apropiada, resolver problemas, educar e identificar y eliminar barreras que impidan una integración completa del paciente en la comunidad; tanto en Colombia como en México,

## **5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

El presente artículo deja en evidencia la importancia de los procesos de rehabilitación fisioterapéutica en el trauma craneoencefálico en cualquiera de las etapas, agudas y subaguda en UCI y en la etapa crónica, existen pocos estudios en México sobre el manejo fisioterapéutico en estas personas, sin embargo, se realiza una comparación con lo que se evidenció en los centros de rehabilitación visitado en la pasantía de modelos de atención primaria, se concluye que los procesos de rehabilitación aplicados en México son similares a los protocolos de manejo en Colombia (Saleem, Khan, Kabir, & Nabeel, 2017) basados en programas de cambios de posición en cama y terapias físicas pasivas y activas para fortalecer los músculos de las extremidades y el tronco, aumentar el rango de movimiento, mejorar la coordinación de los movimientos y el equilibrio, y entrenar movimientos funcionales. (Lendraitienė, Petruševičienė, Savickas, Žemaitienė, & Mingaila, 2016)

### **5.1. Hallazgos observados.**

Consolidando información con la pasantía realizada y contrastando en lo que respecta al papel del fisioterapeuta ya sea en países como México o Colombia, se observa que el papel del fisioterapeuta en el ámbito del TCE es fundamental para la rehabilitación de pacientes. Existe una serie de técnicas cuyo objetivo es la prevención de las complicaciones propias de la patología de estos pacientes, las producidas por el reposo prolongado al que se ven sometidos inicialmente y tratar las ya establecidas tan pronto como sea posible. Dado lo anterior, es de

vital importancia un tratamiento continuo con breves sesiones de fisioterapia para mantener un estado físico adecuado y adaptado en todo momento al estado y evolución del paciente. Entre estas técnicas se encuentran los masajes, estiramientos, cambios posturales y la fisioterapia respiratoria. En caso de no realizarse estos tratamientos básicos, los pacientes con TCE pueden desarrollar úlceras por presión, rigidez articular, contracturas musculares, entre otros, que dificultarán la rehabilitación del paciente y requerirá quizá de técnicas o tratamientos más costosos e incluso intervenciones quirúrgicas. (Aguilera Luiz, 2014)

La fisioterapia tiene una influencia considerable en pacientes con TCE, teniendo resultados beneficiosos en comparación con otras técnicas.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El proceso de rehabilitación desde un enfoque fisioterapéutico en personas con secuelas de trauma craneoencefálico (TCE) tanto en México como en Colombia se basan en el mismo protocolo de intervención basado en la rehabilitación funcional que permita la máxima independencia y que de esta forma pueda tener una mejor calidad de vida.

La pasantía y el presente trabajo de modalidad de grado traen consigo una experiencia significativa porque permite ampliar el tema de trauma craneoencefálico (TCE) no solo en el contexto de Colombia sino también de otro país como lo es México, lo que contribuye a ampliar la visión, importancia e impacto del fisioterapeuta, y, por ende, amplía nuestro conocimiento y enriquece nuestro perfil como futuras profesionales en el área de la fisioterapia.

Se recomienda para estudios posteriores, realizar una comparación del proceso de rehabilitación en pacientes con trauma craneoencefálico (TCE) de otros países, preferiblemente países más desarrollados e industrializados, para conocer si existe alguna variación en el proceso de

rehabilitación de las personas que padecen de TCE en Colombia y México con las de los países más desarrollados.

### **Referencia bibliográfica**

Aguilera Luiz, B. (2014). *Programa de tratamiento de fisioterapia en un traumatismo craneoencefalico.*

*Caso clinico.* Universidad de Almería.

Cano de la Cuerda, R., & Collado Vázquez, S. (2012). *Neurorehabilitación. Metodos específicos de valoración y tratamiento.* Madrid España: Médica Panamericana .

Carrillo Esper, R., Guinto Balanzar, G., & Castelazo Arredondo, J. A. (2010). *Traumatismo craneoencefalico.* México, D. F.: Alfil, S. A.

Congreso de Colombia . (1999). *Ley 528 de 1999.* Bogota: Diario Oficial No. 43.711.

Dash , H., & Chavali , S. (2018). Management of traumatic brain injury patients. *Korean J Anesthesiol*, 12-21.

Fernández Guerra, L., Ortiz Velásquez, L. A., & Casas Arroyave, F. D. (2019). Management and perioperative outcomes of traumatic brain injury retrospective study. *Colombian Journal of Anesthesiology*, 100-106.

- Fritz, N. E., & Basso, D. M. (2013). Dual-task training for balance and mobility in a person with severe traumatic brain injury: a case study. *J Neurol Phys Ther.*, 37-43.
- Fundación Universitaria María Cano. (2015). *Reglamento de investigación*. Medellín.
- González Villavelázquez, M. L., & García González, A. (2015). Traumatismo craneoencefálico. *Revista Mexicana de anestesiología*, 186-193.
- Gutiérrez Godoy, J. E., De los Reyes, C. A., Tovar, M. A., Alzate, N., & Bohórquez, F. (2000). Guías de Práctica clínica basada en la evidencia: Rehabilitación en trauma craneoencefalico. *Ascofame*, 1-176.
- Hassett, L., Liu, J., Fairbairn, T., & Clare, J. (2005). *Physiotherapy for the Acute Care Management of Traumatic Brain Injury*. Sydney, Australia: Liverpool.
- Hellweg, S., & Johannes, S. (2008). Physiotherapy after traumatic brain injury: A systematic review of the literature. *Brain Injury*, 22(5), 365–373.
- Hospiten. (2017). <https://hospiten.com/news/post/6072/cranioencephalic-trauma-the-third-leading-cause-of-death-in-mexico>. Obtenido de Cranioencephalic Trauma. The third leading cause of death in Mexico.
- Lee, K. (2001). Estimation of the incidence of head injury in Korea: an approximation based on national traffic accident statistics. *J Korean Med Sci.* , 342-6.
- Lendraitienė, E., Petruševičienė, D., Savickas, R., Žemaitienė, I., & Mingaila, S. (Julio de 2016). The impact of physical therapy in patients with severe traumatic brain injury during acute and post-acute rehabilitation according to coma duration. *J Phys Ther Sci.*, 28(7), 2048–2054.
- losada, A. L. (2009). Trauma craneoencefalico epidemiologicos y fisiopatologicos. *departamento de ciencias clínicas*, 66.
- MORALES ACEDO, M. G. (2016). Traumatismo craneoencefálico. *MedicinaGeneral*, 39-40.
- Moscote Salazar, L., M Rubiano, A., Alvis-Miranda, H., Calderon Miranda, W., Alcala Cerra, G., Blancas Rivera, M., & Agrawal, A. (2016). Severe Cranioencephalic Trauma: Prehospital Care, Surgical Management and Multimodal Monitoring. *Bull Emerg Trauma*, 8-23.

- National Head Injury Foundation, Inc. . (1988). Journal of Head Trauma Rehabilitation. *The National Head Injury Foundation: Eight years of challenge and growth*, 73-77.
- OMS. (2001). Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud: CIF. . *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, 1- 258.
- Ontiveros Á, P. A.-C.-E. (2014). Factores pronósticos de recuperación y reinserción laboral en adultos con traumatismo craneoencefálico. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 6-8.
- Padovani, C., Da Silva, J. M., & Tanaka, C. (2017). Physiotherapy in severe polytrauma patients: a therapeutic care model. *Acta Fisiatr.*, 24(1), 33-39.
- Park, K., Lee, S., Hong, Y., Park, S., Choi, J., Chang, K.-T., . . . Hong, Y. (2015). Therapeutic physical exercise in neural injury: friend or foe? *J Phys Ther Sci.*, 3933–3935.
- Perales López, L., Pérez Gorricho, A. M., Atin, M. A., & Varela, E. (2009). Efecto de la terapia Vojta en la rehabilitación de la marcha en dos pacientes adultos con daño cerebral adquirido en fase tardía. *Elsevier Fisioterapia*, 151-162.
- Perez, A. F., & Agudelo, V. H. (2007). Trastornos neuropsiquiátricos por trauma craneoencefálico. *Rev. Colomb. Psiquiatría*, 40-51.
- Picot Cihuelo, J., & Bardina Tremps, E. (2016). *Tratamiento fisioterápico con el concepto Bobath tras traumatismo craneoencefálico*. Saragoza: Trabajos académicos Universidad de Saragoza.
- R, Z. E., Tommaso, Z., Di Lernia, D., & Giuseppe, R. (2018). Virtual Reality for Traumatic Brain Injury. *Front Neurol.* , 345.
- Saleem, S., Khan, M. S., Kabir, V., & Nabeel, B. (2017). Physiotherapy Interventions for a Traumatic Brain Injury Patient: A Case Study. *Int J Physiother*, 241-247.
- Sánchez Cabeza. (2013). Terapia ocupacional basada en la evidencia para la rehabilitación de Daño Cerebral. 41.

