

Traumatismo craneoencefálico: casuística e indicadores de complicación

Luis Guillermo Samaniego Namicela¹

guillermosamaniegon@gmail.com

Red de Investigación en Educación, Empresa y
Sociedad – REDIEES

Carlos Alberto León Bustamante

carlos12341997@hotmail.com

Red de Investigación en Educación, Empresa y
Sociedad – REDIEES

César Augusto León Bustamante

cesarleon451@hotmail.es

Red de Investigación en Educación, Empresa y
Sociedad – REDIEES

Luis Israel Chumbi Orellana

luchito_11991@hotmail.com

Red de Investigación en Educación, Empresa y
Sociedad – REDIEES

Roberto Salvador Carpio Toledo

beto_sct@hotmail.com

Red de Investigación en Educación, Empresa y
Sociedad – REDIEES

RESUMEN

La presente investigación aborda las características clínicas del traumatismo craneoencefálico con diferentes etiologías, es necesario conocer dichas características ya que a nivel mundial y en nuestra región son ingresos habituales en las unidades de cuidados intensivos, resultan preocupantes las cifras de traumatismos craneoencefálicos sobre todo asociado a accidentes automovilísticos como primer factor de riesgo. Las múltiples lesiones que presentan este tipo de pacientes predisponen cuadros de alta complejidad clínica, sobre todo cuando el daño es a nivel neurológico, existen criterios pronósticos para evaluar a los pacientes con este cuadro clínico, sin embargo, la evolución de cada paciente se asocia al nivel de gravedad, comorbilidades, uso de protección entre otros. Clínicamente se presentan herramientas de alto valor como la Escala de Coma Glasgow, que permite realizar una evaluación basada en las respuestas del paciente a diferente tipo de estímulos, no obstante, ante un inminente riesgo de fallecimiento es oportuno actuar de manera rápida y eficaz, por lo tanto, en el presente estudio a través de una revisión de apartados académicos actualizados y de gran relevancia, se exponen indicadores como pérdida de conciencia y amnesia postraumática, hipernatremia y diámetro de la vaina del nervio óptico, los cuales son ejecutados conjuntamente con servicios de laboratorio clínico e imagen y permiten desarrollar predicciones clínicas enfocadas en prevención temprana de complicaciones y fallecimiento en el paciente con traumatismo craneoencefálico.

Palabras clave: traumatismo craneoencefálico; daño cerebral; coma

¹ Autor principal.

Correspondencia: guillermosamaniegon@gmail.com

Brain trauma: casuistics and indicators of complication

ABSTRACT

This research addresses the clinical characteristics of head trauma stemming from various etiologies, emphasizing the significance of understanding these characteristics given their widespread occurrence in intensive care units, both globally and in our region. Head traumas, particularly those resulting from automobile accidents, represent a concerning health issue due to their frequency and potential for multiple injuries. These cases often lead to complex clinical conditions, particularly when neurological damage is involved. Prognostic criteria are available for assessing patients with this clinical condition; however, patient outcomes are intricately linked to factors such as injury severity, comorbidities, and the use of protective measures. This study highlights the clinical tools essential for evaluating head trauma patients, notably the Glasgow Coma Scale, which aids in assessing a patient's responsiveness to various stimuli. Nonetheless, in situations involving an imminent risk of death, the need for swift and effective intervention is paramount. This research, drawing upon a comprehensive review of up-to-date and highly pertinent academic literature, introduces critical indicators like loss of consciousness, post-traumatic amnesia, hypernatremia, and the diameter of the optic nerve sheath. These indicators, when employed in conjunction with clinical laboratory and imaging assessments, enable the development of clinical predictions aimed at the early prevention of complications and fatalities in patients with traumatic brain injuries.

Keywords: traumatic brain injury; neurological damage; coma

Artículo recibido 03 noviembre 2023

Aceptado para publicación 10 diciembre 2023

INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneoencefálico o encefalocraneano, responde a alteraciones que clínicamente pueden reflejarse como sutiles o críticas en las manifestaciones que presenta el paciente, a nivel estructural se evidencian cambios en el encéfalo, meninges, bóveda, craneal, vasos, nervios y tejidos blandos epicraneales, estas alteraciones se producen generalmente por agentes físicos que impactan directamente contra estructuras como cráneo, cara y cuello, aunque en la mayoría de casos comprometen más órganos (Theran, y otros, 2022).

Estos agentes físicos se asocian por lo general con traumatismos de alto impacto y accidentes de tránsito, los grupos de edad más expuestos se encuentran entre los 5 a los 29 años, sobre todo en el género masculino y se relacionan con múltiples factores, como infracciones de tránsito, exceso de velocidad, manipulación de vehículos bajo efectos de alcohol, sustancias sujetas a fiscalización, distracciones y uso de dispositivos móviles, no utilización o uso incorrecto de equipos de protección, mínima experticia al ejecutar maniobras, mala infraestructura de vías y caminos (Borja, Plúas, Vintimilla, & Rodríguez, 2021).

Los traumatismos craneoencefálicos, dentro de los daños visibles generan alteraciones en las estructuras óseas, vasculares y órganos importantes. Dentro de estas, la afectación principal se presenta en estructuras vasculares gliales y cerebrales, en este contexto, una lesión primaria produce un daño de mayor severidad, que el daño que ocasiona el impacto al inicio, esta serie de acontecimientos patológicos conducen a la lesión secundaria que se traduce como el conjunto de alteraciones subsecuentes al traumatismo craneoencefálico y mecanismos de respuesta del organismo (Rodríguez, Chirino, Fontaine, Hernández, & Zamora, 2020).

No obstante, la presentación de un traumatismo craneoencefálico se asocia a factores clínicos más específicos como alteración del estado de conciencia, la cual en función de la escala de Glasgow determina la severidad, amnesia o inconvenientes para recordar eventos recientes posteriores al trauma, alteraciones neurológicas y neurofisiológicas, fracturas de cráneo, cara y región cervical o lesiones intracraneanas ocasionadas por el trauma, las que pueden acompañarse de hundimientos expuestos, exposición de estructuras encefálicas, hemorragias activas y otras complicaciones (Silva & Ramos, 2021).

DESARROLLO

El traumatismo craneoencefálico presenta distintos niveles de severidad, aunque las estructuras lesionadas se evidencian durante la valoración clínica inicial, a nivel celular se conoce que neuronas, células gliales, células endoteliales, células del epéndimo y células progenitoras de oligodendrocitos generan una expresión alterada posterior a una lesión neurológica de gravedad, en función de las características clínicas del paciente, las alteraciones en los distintos tipos de células pueden ocasionar secuelas a futuro, entre ellas se han evidenciado polineuropatías y alzheimer, se ha estudiado también que estas alteraciones podrían incluso repercutir en futuras generaciones (Finsterer, y otros, 2018).

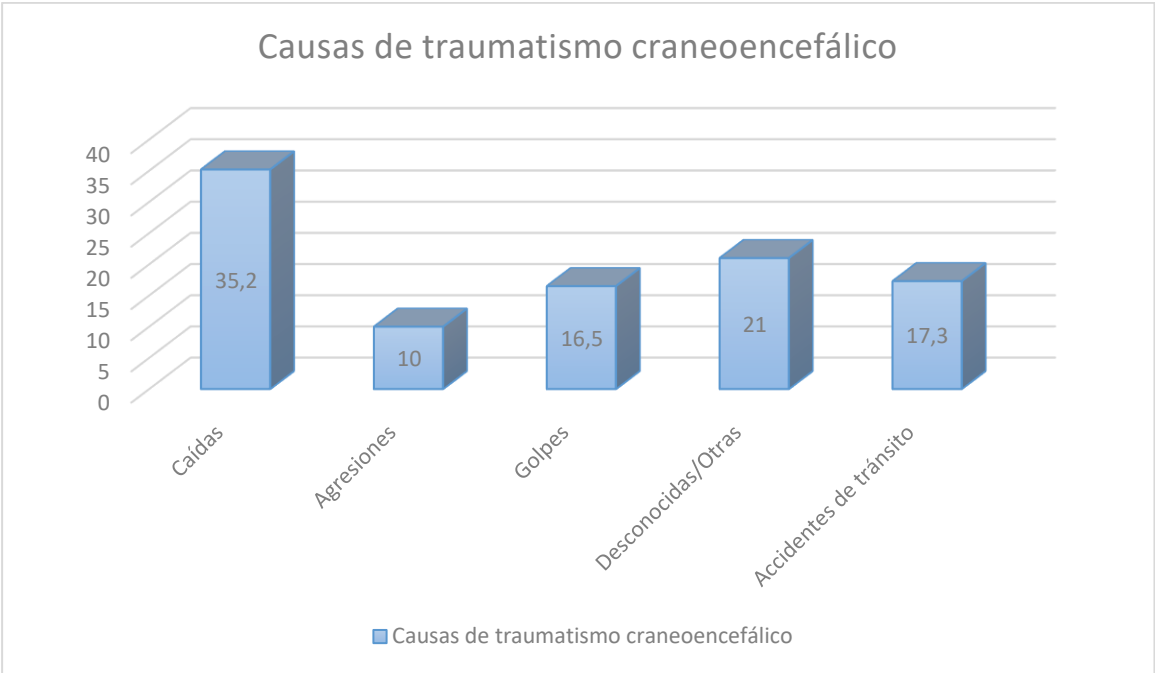
La salud pública en las diferentes regiones ha enfocado sus esfuerzos en la disminución de la casuística de traumatismos craneoencefálicos de origen netamente prevenible, pues en las últimas décadas las cifras de morbilidad y mortalidad generan preocupación, tomando en cuenta que es una de las principales causas de discapacidad en personas jóvenes. Es alarmante la cifra de mortalidad, pues se estima que 1.5 millones de personas fallecen y casi 50 millones de personas sufren distintos tipos de traumatismos que no conllevan complicaciones asociadas a mortalidad. Diariamente fallecen aproximadamente 3700 personas en las carreteras a nivel mundial y casi la mitad de estas se dan en el continente americano. Según el tipo de vehículo, los más afectados son los conductores de motocicletas que representan la cuarta parte de los afectados (Bonow, y otros, 2018).

En la población pediátrica, las características clínicas posteriores a un traumatismo craneoencefálico suelen ser insidiosas para ello se han desarrollado reglas de predicción, las que actualmente están en mayor vigencia son Children's Head injury Algorithm for the prediction of Important Clinical Events (CHALICE), CATCH y PECARN, ya que para su aplicación presentan alta sensibilidad de 84%, 91% y 95%, respectivamente, su uso se reserva para la oportuna identificación de lesiones cerebrales de mayor importancia clínica (Camacho, y otros, 2019).

El daño que produce un traumatismo craneoencefálico en las estructuras neurológicas, determina que las destrezas cognitivas, memoria, comportamiento, proceso de aprendizaje y retención de información se vean alterados en el paciente. En este contexto, en EEUU los reportes demuestran que los traumatismos craneoencefálicos representan el factor más preponderante que ocasiona discapacidad intelectual de forma permanente y alteraciones neuropsicológicas (Wu, Yuan, Pan, Zhang, & Wu, 2022).

Anualmente en EEUU se registran cerca de 1.7 millones de accidentes que cursan con traumatismos craneoencefálicos de distinta severidad, de los cuales aproximadamente el 80%, luego de la atención hospitalaria, necesitan atenciones domiciliarias, terapias asistidas, atención para alimentación y deambulaci3n, alteraciones de movilidad, lo cual determina tambi3n un detrimento econ3mico de aproximadamente \$ 60 mil millones de d3lares, lo que afecta en gran medida la productividad a escala nacional (Centros para el Control y la Prevenci3n de Enfermedades, 2020).

Gráfico 1. Causas de traumatismo craneoencefálico



Nota: Desarrollado por los autores a partir de la informaci3n consultada.

En Sudam3rica, los traumatismos craneoencefálicos relacionados con accidentes de tr3nsito reflejan una casuística con porcentajes que generan preocupaci3n. En Colombia, el 54% de accidentados eran hombres, 80% de ellos de estado civil soltero y el tipo de vehículo usado fue motocicleta con un 23%. En Bolivia, del total de accidentes de tr3nsito, se conoce que el 71% de personas accidentadas pertenecen al g3nero masculino, el 32% oscilan en edades entre 21 a 30 ańos, la ocupaci3n con mayor porcentaje son estudiantes y choferes con el 29 y 25% respectivamente, en Ecuador, los datos presentan amplia similitud con Bolivia, en Per3, las cifras tambi3n reflejan daros alarmantes, pues el 79% de accidentados pertenecen al g3nero masculino, con edades entre los 20 a 34 ańos. En Costa Rica, las cifras son relativamente menores, el 62% de personas afectadas son hombres y el 28% presentan edad entre 30 a 39 ańos. Aunque se han realizado varias reformas para disminuir los índices de accidentes de tr3nsito,

donde además se generan daños colaterales como destrucción de infraestructura pública, daños materiales a automotores, uso de recursos de rescate, en la práctica las cifras no presentan modificaciones, esto llama la atención sobre todo porque se ha constituido en un problema de salud pública en donde las secuelas neurológicas y de calidad de vida para los pacientes requieren atención continua (Pan American Health Organization, 2020).

La implementación de nuevas terapéuticas para limitar las secuelas posteriores a un traumatismo craneoencefálico, se han practicado previamente en animales traumatizados, a los que se les ha administrado inyecciones de tiroxina (T4) por vía intraperitoneal, entre 1 y 6 horas luego del traumatismo en concentraciones de aproximadamente 12 µg/kg, con esta terapéutica se evidencio una restauración de funciones cognitivas, memoria y aprendizaje, por lo tanto su aplicación en humanos podría permitir una recuperación favorable en este grupo de pacientes (Traumatismo craneoencefálico, 2018).

Indicadores de complicación

El traumatismo craneoencefálico, presenta diversas características clínicas de las cuales deriva el pronóstico del paciente, las posibilidades de generar secuelas y hasta un potencial riesgo de fallecimiento, estas características se asocian a la cinética del trauma, objetos que lo ocasionaron, estado previo del paciente (antecedentes patológicos, consumo de alcohol y sustancias sujetas a fiscalización) y atención oportuna en cumplimiento de los protocolos clínicos (Țolescu, y otros, 2020).

Sin embargo, se han evaluado diversos indicadores que ofrecen una predicción de carácter clínico sobre todo para prevenir complicaciones o fallecimientos, los que se presentan a continuación en la Tabla 1:

Tabla 1. Indicadores de complicación de traumatismo craneoencefálico y unidad de atención hospitalaria.

Indicador	Unidad de atención hospitalaria
Pérdida de conciencia y amnesia postraumática	Unidad de Cuidados Intensivos
Hipernatremia	Unidad de Cuidados Intensivos
Diámetro de la vaina del nervio óptico	Unidad de Cuidados Intensivos

Nota: Desarrollado por los autores a partir de la información consultada.

En la Tabla 1, se presentan 3 indicadores que actualmente han tomado vigencia por el nivel de predicción que ofrecen, se mencionan también los servicios de intervención para cada uno, pues resulta claro que estos pacientes deben ser atendidos en centros de salud de alta capacidad resolutive.

Tabla 2. Indicadores de complicación de traumatismo craneoencefálico y especialidad/servicio

Indicador	Especialidad/Servicio
Pérdida de conciencia y amnesia postraumática	Medicina Interna Medicina Crítica
Hipernatremia	Medicina Interna Laboratorio Clínico
Diámetro de la vaina del nervio óptico	Neurología Imagenología

Nota: Desarrollado por los autores a partir de la información consultada.

La atención y capacidad resolutive es primordial, en la Tabla 2 se presentan las especialidades/servicios que permiten el abordaje de cada indicador.

Indicador 1: Pérdida de conciencia y amnesia postraumática

Este tipo de manifestaciones clínicas asociadas directamente a un deterioro neurológico, pertenecen al conjunto de indicadores de mayor rigor para evaluar el nivel de gravedad de la lesión cerebral (que también podría comprometer otros órganos y sistemas), en el ámbito clínico el instrumento de evaluación del nivel de conciencia es la Escala de Coma de Glasgow, que en su aplicación determina si el traumatismo craneoencefálico es leve, moderado o severo y a partir de ahí permite implementar terapéuticas de abordaje en relación a las complicaciones (Piggot & Rudloff, 2021).

Se debe tomar en cuenta la existencia de múltiples características de complicación producto del traumatismo, a parte del nivel de conciencia, fracturas de cráneo, cara y a nivel cervical, exposición de masa encefálica, hemorragias intracraneales, edema cerebral, shock, estas suelen estar acompañadas de daños considerables en otros sistemas como fracturas costales y en extremidades, trauma de tórax con compromiso pleuro-pulmonar, trauma de abdomen con evisceración, lo cual determina una evolución sombría para el paciente (García, 2020).

Indicador 2: Hipernatremia

En las salas de cuidados intensivos, la hipernatremia es un estado común para los pacientes, entre las características asociadas a este trastorno se encuentra un estado hiperosmolar, que genera múltiples alteraciones de gran severidad para el paciente. Sobre todo, en pacientes cuyo pronóstico es poco

favorable, la hipernatremia configura un factor de mortalidad a tener en cuenta, fisiopatológicamente surge con la ganancia excesiva de sodio, sobre todo por el uso de soluciones hipertónicas y pérdida de agua libre (Mangat, 2018).

La hipernatremia instaurada en periodos extensos, sumado al estado de deterioro continuo del paciente produce una mayor probabilidad de complicaciones y fallecimiento, a nivel neurológico cursa con desmielinización cerebral y déficit neurológico, no obstante, valores de natremia entre 145 - 155 mEq/l, podrían controlar el edema cerebral, por lo tanto, una de las metas terapéuticas sería dicho control electrolítico (Vásquez, y otros, 2022).

Indicador 3: Diámetro de la vaina del nervio óptico

La vaina del nervio óptico como una de las estructuras que sufren afectación durante el traumatismo craneoencefálico, constituyen un indicador válido para predecir clínicamente la detección oportuna de complicaciones que a posterior produzca el fallecimiento del paciente. Una medición alterada de la vaina de nervio óptico evidencia una alta probabilidad cambios en la presión intracraneal, conociendo que este parámetro se asocia a múltiples complicaciones producto de la gravedad del trauma.

Sin embargo, es necesario aclarar que la aplicación de dicho predictor debe acoplarse a la capacidad resolutoria de las instituciones de salud que cuenten con los equipos de imagen necesarios para el examen y también depende de la capacidad operativa, pues el personal a cargo debe estar entrenado y conocer los criterios clínicos de dicha medición (Martínez, Cantú, Ramírez, Borbolla, & Gutiérrez, 2022).

Actualmente, la medición de la vaina del nervio óptico como predictor de complicaciones asociado a cambios en la presión intracraneal se realiza con tomografía computarizada, los pacientes cuyo requerimiento se relaciona con este tipo de examen deben estar ingresados en la unidad de cuidados intensivos, en dichas unidades por protocolo se debe contar con el equipo de imagen necesario (Islas, y otros, 2020).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El traumatismo craneoencefálico se asocia a múltiples complicaciones, las cuales son dependientes en gran medida de la dinámica del traumatismo relacionado con factores como velocidad, distancia, uso de equipos de protección personal (casco, máscara facial, coderas, rodilleras y otros) y elementos que ocasionaron el trauma. De la misma manera, se tiene en cuenta otros elementos concomitantes como

traumas cervicales, tórax inestable, nivel de conciencia, hemorragias y politraumatismos de diferente gravedad en extremidades, que pueden ocasionar cuadros de inestabilidad o una alta probabilidad de complicación y fallecimiento.

Un factor decisivo en la intervención del paciente es la actuación del primer respondiente y la capacidad resolutoria del primer centro de salud a donde es llevado el paciente, pues las terapéuticas aplicadas en primera instancia resultan decisivas, no obstante, también de deben tener en cuenta antecedentes del paciente, enfermedades de base, ingesta de alcohol o sustancias sujetas a fiscalización.

Otros factores como la edad, sexo, etnia, podrían presentarse como elementos agravantes o en ciertos puntos pueden ser protectores, por ejemplo, en los extremos de edad, se conoce que este tipo de traumatismos pueden tener una evolución más dramática en pacientes añosos, en lo referente al sexo, anatómicamente el género masculino tiene un porcentaje de masa muscular mayor, esto determina que las estructuras pueden amortiguar distintos tipos de traumatismos, en relación a la etnia, no existe una casuística objetiva pues los datos de presentación son indistintos y no reflejan ampliamente una particularidad predominante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bonow, R., Barbero, J., Temkin, N., Videtta, W., Rondina, C., Petroni, G., . . . Mérida, R. (2018). El resultado de la lesión cerebral traumática grave en América Latina. *Neurocirugía Mundial*, 82-90. doi:10.1016/j.wneu.2017.11.171
- Borja, M., Plúas, K., Vintimilla, B., & Rodríguez, G. (2021). Traumatismo craneoencefálico y complicaciones en accidentes motociclisticos con y sin casco Hospital León Becerra Milagro 2018-2020. *Recimundo*, 5(1), 17-30. doi:10.26820/recimundo/5.
- Camacho, W., Méndez, E., Ramos, N., Aguilar, J., Contreras, J., Estrada, J., . . . Plata, S. (2019). Utilización de reglas de predicción clínica en niños con trauma craneoencefálico en departamentos de urgencias en Colombia. *Revista Mexicana de Pediatría*, 86(6), 229-233. doi:<https://dx.doi.org/10.3566/91874>
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (2020). Lesiones cerebrales traumáticas en los EE. UU.

- Finsterer, J., Iglseider, S., Wanschitz, J., Topakian, R., Löscher, W., & Grisold, W. (2018). Amiloidosis hereditaria relacionada con la transtiretina . *Acta Neurológica Scandinavica*, 139(2), 92-105. doi:<https://doi.org/10.1111/ane.13035>
- García, R. (11 de abril de 2020). TRAUMATISMOS CRANEOENCEFÁLICOS .
- Islas, R., Coria, V., Montelongo, F., Reyes, M., Carmona, A., & Suárez, A. (2020). Medición del diámetro de la vaina del nervio óptico por ultrasonografía versus tomografía simple de cráneo en pacientes con trauma. *Medicina Crítica*, 34(4), 221-230. doi:doi: 10.35366/95877
- Mangat, H. (2018). Infusión de solución salina hipertónica para el tratamiento de la hipertensión intracraneal después de una lesión cerebral traumática grave. *Pubmed*, 22(1). doi:10.1186/s13054-018-1963-7.
- Martínez, K., Cantú, H., Ramírez, C., Borbolla, A., & Gutiérrez, C. (2022). Medición de la vaina del nervio óptico mediante tomografía computarizada como predictor de mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico grave al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos. *Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica)*, 35(6), 329-335. doi:<https://doi.org/10.35366/103719>
- Pan American Health Organization. (04 de marzo de 2020). Status of Road Safety in the Region of the Americas. Washington, D.C.
- Piggot, A., & Rudloff, E. (2021). Traumatic Brain Injury-A Review of Intravenous Fluid Therapy. *Pubmed*, 8. doi:10.3389/fvets.2021.643800
- Rodríguez, E., Chirino, A., Fontaine, J., Hernández, O., & Zamora, R. (2020). Traumatismo craneoencefálico en pacientes atendidos en el Hospital Militar Central “Dr. Carlos Juan. *Revista de la Universidad Médica Pinareña*, 16(1), 1-9.
- Silva, M., & Ramos, C. (2021). Etiología del daño Cerebral: un aporte neuropsicológico en su construcción teórica (primera parte). *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 30(1), 154-165. doi:<https://doi.org/10.46997/revecuatneurol30100154>
- Theran, J., Robles, J., Jaimes, L., Ramírez, C., Solano, L., Guerrero, J., & Santander, J. (2022). Revisión del manejo del trauma craneoencefálico en urgencias. *Ciencia Latina*, 6(3), 655-665. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2251

- Țolescu, R., Zorilá, M., Zóvoi, R., Popescu, C., Dumitru, I., Oprica, A., & Mogoantà, L. (2020).
Correlaciones entre la puntuación de Glasgow y el período de supervivencia en pacientes con
lesión cerebral traumática grave. Pubmed, 46(4), 412-419. doi:10.12865/CHSJ.46.04.13.
- Traumatismo craneoencefálico. (2018). Medicina (Buenos Aires), 78(6), 1.
- Vásquez, G., Segura, N., Cuadra, M., Meregildo, E., Arbayza, Y., Quispe, C., & Fernández, L. (2022).
Hipernatremia Como Factor Pronóstico De Mortalidad En Trauma Encefalocraneano Severo.
Revista Ecuatoriana de Neurología, 31(2), 52-58.
doi:<https://doi.org/10.46997/revecuatneurol31200052>
- Wu, A., Yuan, Y., Pan, Y., Zhang, L., & Wu, J. (2022). Dirigirse a la respuesta al estrés oxidativo
mediada por Nrf2 en una lesión cerebral traumática: perspectivas terapéuticas de los
fitoquímicos. Pubmed, 1-24. doi:10.1155/2022/1015791