



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA**



**HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO**

**PROYECTO TERMINAL**

**“IMPORTANCIA DEL ABORDAJE Y CATEGORIZACIÓN DEL TRAUMA  
CRANEOENCEFÁLICO UTILIZANDO LA ESCALA DE COMA DE GLASGOW Y  
ESTUDIOS DE IMAGENOLÓGÍA, EN EL SERVICIO DE URGENCIAS”**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA MÉDICA**

**QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO**

**LORENA DANIELA GRANADOS SÁNCHEZ**

**M.C. ESP. Y SUB. ESP. CAROLINA DELGADO AMÉZQUITA  
ESPECIALISTA EN TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA  
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA MÉDICA**

**M.C. ESP. DOMITILA MARTÍNEZ LICONA  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA  
ASESORA CLÍNICA DEL PROYECTO TERMINAL**

**M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA  
ASESORA METODOLÓGICA UNIVERSITARIA**

**DRA. EN C. ANGÉLICA SARAÍ JIMÉNEZ OSORIO  
ASESORA METODOLÓGICA HOSPITALARIA**

**PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE DEL 2021**

DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 77 DEL REGLAMENTO GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO VIGENTE, EL JURADO DE EXAMEN RECEPCIONAL DESIGNADO, AUTORIZA PARA SU IMPRESIÓN EL PROYECTO TERMINAL TITULADO:

**"IMPORTANCIA DEL ABORDAJE Y CATEGORIZACIÓN DEL TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO UTILIZANDO LA ESCALA DE COMA DE GLASGOW Y ESTUDIOS DE IMAGENOLÓGÍA, EN EL SERVICIO DE URGENCIAS"**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA, QUE SUSTENTA LA MÉDICO CIRUJANO:

**LORENA DANIELA GRANADOS SÁNCHEZ**

**PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2021**

**POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

M.C. ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA  
COORDINADORA DE POSGRADO  
ASESORA METODOLÓGICA UNIVERSITARIA



**POR EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO**

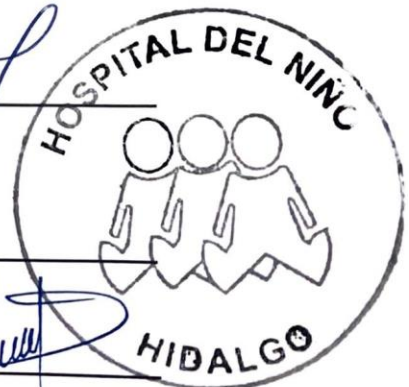
M.C. ESP. SUB ESP. MONICA LANGARICA BULOS  
DIRECTORA DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

M.C. ESP. FELIPE ARTEAGA GARCÍA  
COORDINADOR DE ENSEÑAZA E INVESTIGACIÓN  
DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

M.C. ESP. SUB ESP. CAROLINA DELGADO AMEZQUITA  
ESPECIALISTA EN TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA  
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD  
DE PEDIATRIA MÉDICA

M.C. ESP. DOMITILA MARTINEZ LICONA  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA  
ASESORA CLINICA DEL PROYECTO TERMINAL

DRA. EN C. ANGÉLICA SARAÍ JIMÉNEZ OSORIO  
ASESORA METODOLÓGICA HOSPITALARIA



HNDIF-CEI-NÚM.OF.921/10/2021

Pachuca de Soto Hgo., a 19 de Octubre del 2021

**M.C Lorena Daniela Granados Sánchez**  
**Residente de Tercer Año de la Especialidad en Pediatría**  
**PRESENTE**

**Asunto: Autorización de impresión de Tesis**

Por medio del presente le informo a usted que, derivado de la revisión de su proyecto de investigación titulado: "IMPORTANCIA DEL ABORDAJE Y CATEGORIZACIÓN DEL TRAUMA CRAEEOENCEFÁLICO UTILIZANDO LA ESCALA DE COMA DE GLASGOW Y ESTUDIOS DE IMAGENOLOGÍA EN EL SERVICIO DE URGENCIAS" y con número de registro en el Hospital del Niño DIF Hidalgo CICEICB-EP2020-10 correspondiente al trabajo de tesis del programa de Especialidad en Pediatría Médica de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ha sido aprobada su impresión.

**ATENTAMENTE**

  
**Dra. Mónica Langarica Bulos**



**Directora del Hospital del Niño DIF Hidalgo**

C.c.p. Expediente

  
FAG/ASJO/jvg\*

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a *Dios* quien fue el que me puso en éste camino, acompañándome en cada momento, brindándome de salud y vida, gracias a él estoy aquí culminando una meta más en mi vida y mi deseo tan grande de convertirme en pediatra.

Gracias a mis *padres y mi hermano*, personas que siempre me impulsaron a llegar lejos, que a través de esfuerzo continuo estuvieron directa o indirectamente brindándome su apoyo económico, físico y emocional para llegar hasta éste punto.

Gracias a esos *compañeros y amistades de la residencia*, quienes eran los que en esos momentos entendían el valor del sacrificio, el desvelo, los castigos, el estrés constante, el impulso mutuo que nos dábamos para no desistir, algunos se volvieron parte de una hermosa familia y sin duda alguna no hubiera sido lo mismo sin ellos.

Gracias aquellos *médicos* que fomentaron mi formación como pediatra y crecimiento personal, compartiendo el conocimiento, haciéndome llamadas de atención, exigiendo día a día, reconociendo el desempeño que había logrado, siempre con la finalidad de ser mejor cada día.

Gracias a todo ese *personal intrahospitalario* involucrado con mi persona directamente que me hicieron sentir como en casa durante estos 3 meses.

Gracias a la *vida* por permitirme conocer gente tan increíble de manera extrahospitalaria, incluida mi grata experiencia en el servicio social, donde pude poner en práctica toda mi formación que había adquirido previamente.

Y para finalizar no me queda más que agradecer a todos esos *niños* que me dieron la oportunidad de aprender de ellos, eran mi motor y mi motivo para seguir día con día, siempre buscando su salud y pronta recuperación, gracias por permitirme cuidarlos y curarlos.

*“No te empeñes en ser conocido, sino en alguien que valga la pena conocer.”*  
Patch Adams

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>2</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b>	<b>5</b>
<b>III. MARCO TEÓRICO</b>	<b>9</b>
Definición clínica	9
TCE en población infantil	9
Epidemiología	9
Factores de riesgo	11
Fisiopatología	12
Manifestaciones clínicas	12
Diagnóstico clínico	13
Diagnóstico imagenológico	15
<b>IV. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>17</b>
<b>V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>18</b>
<b>VI. OBJETIVOS</b>	<b>19</b>
<b>VII. HIPÓTESIS</b>	<b>19</b>
<b>VIII. DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES</b>	<b>20</b>
<b>VIII. MÉTODO Y DISEÑO DEL ESTUDIO</b>	<b>21</b>
Tipo y diseño de la investigación	21
Población de estudio	21
Cálculo y tamaño de la muestra	21
Tiempo y Lugar	21
Criterios de Inclusión	21
Criterios de exclusión	21
Procedimientos	22
Plan de análisis y procesamiento de datos	22
Consideraciones de ética.	23
<b>IX. RESULTADOS</b>	<b>24</b>
<b>X. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	<b>35</b>
<b>XI. RECOMENDACIONES</b>	<b>38</b>
<b>XII. SUGERENCIAS</b>	<b>39</b>
<b>XIII. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>40</b>

## RESUMEN

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es la lesión de estructuras craneales, encefálicas o meníngeas como consecuencia del efecto mecánico provocado por un agente externo. Constituye una de las causas más frecuentes de consulta en el servicio de urgencias. La escala de coma de Glasgow (ECG) pediátrica, se utiliza comúnmente para evaluar la conciencia y definir la gravedad de las lesiones. La TAC (tomografía axial computarizada) es el estudio de imagen no invasivo de elección, considerado el estándar de oro en el TCE, sin embargo, los resultados pueden variar en su clasificación incidiendo en la estancia hospitalaria.

Se realizó una investigación descriptiva, retrospectiva, transversal, en pacientes con diagnóstico de TCE en el periodo comprendido 2016-2020 que cumplieran el criterio de contar con la clasificación de coma de Glasgow y la TAC para su diagnóstico. El análisis estadístico se evaluó calculando el índice de Kappa de Cohen. Los análisis se realizaron con el paquete estadístico STATA v.14.

Se identificó un total de 164 de pacientes que contaron con el diagnóstico de TCE y que contaban con TAC de cráneo, de los cuales 104 fueron masculino y 60 femeninos, cuya edad oscilaba desde mes de vida hasta los 15 años, siendo más frecuentes los preescolares y escolares, se les clasifico de acuerdo a la ECG siendo la mayoría los TCE moderados, en base a las características clínicas que presentaron al ingreso, siendo las alteraciones en el estado de conciencia y los vómitos lo hallazgos más frecuentes.

El índice Kappa obtenido fue de 0.3, indicando una correlación aceptable entre la escala de coma de Glasgow y la TAC. Por tanto, se concluye que se ha realizado una clasificación clínica de TCE aceptable al ingreso que justifique la realización de tomografías, sin embargo, es necesario revisar los criterios clínicos y si cumplen con las indicaciones médicas que justifiquen realizar la TAC de cráneo.



## **ABSTRACT**

Traumatic brain injury (TBI) is the injury to cranial, encephalic or meningeal structures as a consequence of the mechanical effect caused by an external agent. It is one of the most frequent causes of consultation in the emergency department.

The pediatric Glasgow coma scale (ECG) is commonly used to assess consciousness and define the severity of injuries. CT (computerized axial tomography) is the non-invasive imaging study of choice, considered the gold standard in TBI, however, the results may vary in its classification, affecting the hospital stay.

A descriptive, retrospective, cross-sectional investigation was carried out in patients with a diagnosis of TBI in the period 2016-2020 who met the criteria of having the Glasgow coma classification and CT for their diagnosis. Statistical analysis was evaluated by calculating Cohen's Kappa index. The analyzes were carried out with the statistical package STATA v.14.

A total of 164 patients were identified who had a diagnosis of TBI and who had a CT of the skull, of which 104 were male and 60 female, whose age ranged from one month of life to 15 years, with preschool children being more frequent and schoolchildren, they were classified according to the ECG, with the majority being moderate TBI, based on the clinical characteristics they presented at admission, with alterations in the state of consciousness and vomiting being the most frequent findings.

The Kappa index obtained was 0.3, indicating an acceptable correlation between the Glasgow coma scale and the CT scan. Therefore, it is concluded that a clinical classification of TBI acceptable upon admission has been made that justifies the performance of CT scans, however, it is necessary to review the clinical criteria and if they comply with the medical indications that justify performing the CT scan of the skull.

## I. INTRODUCCIÓN

El TCE es un daño de origen traumático, en algunos casos quirúrgico, caracterizado por lesión cerebral o daño que sufre el cráneo y su contenido, secundario a lesiones traumáticas por fuerzas externas, provocando pérdida o no de la continuidad estructural e intracraneal, lo que puede causar deterioro de las funciones físicas y cognitivas. <sup>1</sup>

El TCE en la población infantil sigue siendo un grave problema de salud pública a nivel mundial y es una de las principales causas de atención en los servicios de urgencias reportándose hasta en 30% de éstas. En países desarrollados, los TCE son la primera causa de muerte en niños mayores de 2 años, así como una de las principales causas de incapacidad en edad pediátrica, produciendo secuelas a largo plazo, tal como trastorno del desarrollo intelectual, epilepsia, alteraciones neurológicas e incapacidad física, así como la muerte. Se estima que al menos 1 de cada 10 niños sufrirá durante su infancia un TCE grave.<sup>2</sup>

Las causas de TCE varían de acuerdo con el grupo etario; los accidentes por caídas ocupan el primer lugar en frecuencia sobre todo en lactantes y preescolares; en menores de 1 año, el maltrato infantil es la primera causa de hemorragias intracraneales, seguida de las caídas; en los preescolares, las principales causas derivan de realizar actividades recreativas y caídas secundarias a las mismas; en los adolescentes, los accidentes de tránsito conforman la primera causa. El lugar más común donde ocurren los accidentes es en el hogar, representando un 37% de los sitios de accidentes físicos, de los cuales, la mayoría se deben a caída de cama, escaleras y de la azotea. <sup>3</sup>

La ECG, es una de las herramientas más utilizadas para clasificar la severidad del TCE en el servicio de urgencias; valora el estado neurológico de los pacientes y existe la versión modificada para pacientes lactantes y niños preescolares. Esta escala tiene tres componentes a evaluar: área verbal, motora y respuesta ocular, cuyo porcentaje mínimo es de 3 y máximo de 15. <sup>4</sup>



La TAC es un examen no invasivo considerado como el estándar de oro para detectar oportunamente lesiones que requieran tratamiento específico al revelar las estructuras de órganos internos con mayor detalle, entre las que se encuentran las cerebrales. Pese a las ventajas que ofrece dicho estudio, también se debe considerar el uso indiscriminado de ésta técnica y tomar en cuenta los riesgos que conlleva realizar el estudio, dentro de los cuales está principalmente la necesidad de sedación en los pacientes, su potencial neoplásico y costos asociados. <sup>5</sup>

La vida moderna ha ocasionado el aumento en la frecuencia de traumatismos de cráneo en pacientes pediátricos en el servicio de urgencias; más del 95% de los traumatismos son de carácter leve y menos del 3% serán graves. Estadísticamente se sabe que entre el 2 y 8% de los TCE leve tendrán justificación para realizar una TAC. A pesar de que existen indicaciones establecidas que nos indican solicitar una TAC de cráneo, la clasificación de severidad del TCE que se establece en la sala de urgencias siguen siendo las mejores herramientas disponibles en la actualidad para mejorar la calidad de la atención de los pacientes. <sup>6</sup>

## II. ANTECEDENTES

El TCE en México es una de las principales causas de ingreso al servicio de urgencias, los accidentes en general son la principal causa de TCE en población pediátrica; lo que ha perpetuado que a través de los años el desarrollo de sistemas de atención en los hospitales que ha mejorado el cuidado hospitalario disminuyendo la morbilidad y mortalidad. <sup>7</sup>

El TCE ha experimentado muchos cambios en los últimos 30 años: después de la publicación de la ECG en 1974 se diseñaron algoritmos para su tratamiento; el daño cerebral se clasificó inicialmente con la ECG, Menne y Teasdale dividieron el TCE en tres categorías según su gravedad mediante la ECG en leve, moderado y grave. <sup>8</sup>

Se consideró la TAC como un estudio de importancia decisiva en la evaluación inicial, seguimiento y pronóstico del paciente; la clasificación tomográfica conocida como Lawrence Marshall permite detectar a los pacientes en mayor riesgo y establecer el pronóstico. <sup>9</sup>

En un estudio realizado en hospital 1° de Octubre ISSSTE de la Ciudad de México, de tipo observacional, transversal, retrospectivo 2003-2005, incluyeron a pacientes con traumatismo craneoencefálico menores de 14 años, mayores de 1 mes, atendidos en el hospital 1 de octubre con valoración neurológica según la ECG y con TAC; al ingreso se valoró el estado de alerta con la ECG, se tomó TAC y se valoró de acuerdo a escala de Marshall; el 32.5% estaba en estadio I; 50% en estadio II; 15% en III y 2.5% en IV. La mayoría tenía lesiones mixtas como: fractura, hematoma, edema cerebral, herida de la piel, etc. Al ingreso de los pacientes a diferentes áreas de hospitalización se clasificaron con TCE leve el 50%, moderado 35% y severo 15%. En cuanto a la valoración monográfica y el grado de traumatismo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. No se halló relación directa con los datos obtenidos al ingreso gracias a la clasificación de la lesión tomográfica según Marshall. La clasificación ECG es un buen parámetro para valorar de inmediato el traumatismo craneoencefálico en el servicio de urgencias y el estado neurológico de los pacientes pediátricos. <sup>10</sup>

En un estudio realizado en el Hospital Universitario José Eleuterio González de Monterrey N.L. de tipo analítico retrospectivo, transversal, revisión de 417 pacientes menores de 16 años presentaron traumatismo craneoencefálico 2005-2006, se analizó la gravedad de la lesión de acuerdo con la puntuación de la ECG y los hallazgos radiográficos en el área de urgencias pediátricas. Se analizaron 417 pacientes menores de 16 años con diagnóstico de TCE, de acuerdo a la ECG 366 resultaron con lesión leve, 30 moderada y 21 grave, el análisis imagenológico resulta indispensable para el adecuado diagnóstico y tratamiento, se realizó TAC de cráneo a todos los pacientes de los cuales 213 se reportaron con anomalía y de acuerdo a la clasificación de Marshall, la lesión axonal difusa tipo I fue la más frecuente encontrándose en 241 casos, se registraron 80 pacientes con lesión axonal difusa tipo II, 28 con lesión axonal difusa tipo III, 8 con lesión axonal difusa tipo 4. En el TCE severo aumentó la frecuencia de lesión axonal difusa tipo III siendo el hallazgo más frecuente. Las TAC reportadas como normales fueron resultados más frecuentes en la lesión axonal difusa tipo I encontrándose 153 casos. La predicción de la letalidad en los pacientes clasificados como TCE severo de acuerdo con la ECG mostró una sensibilidad de 66.7% con especificidad del 95.9%. En el TCE la TAC es el estudio de elección para la identificación de lesiones debido a las ventajas sobre la radiografía simple de cráneo, entre los resultados obtenidos se recalca la importancia de realizar una TAC cerebral en los pacientes que por clínica lo ameriten ya que en el 58.1% de los pacientes en los cuales se realizó la TAC, mostraban algún tipo de anomalía, siendo las más frecuentes las fracturas. <sup>11</sup>

En un estudio realizado en el Sanatorio Durango en la CDMX, de tipo transversal y analítico, en el periodo comprendido julio 2014 a julio 2016, se revisaron 121 tomografías de cráneo simples y se revisaron sus expedientes en edades de 1 mes a 18 años, obteniendo las principales indicaciones para realizar TAC sin un sustento clínico suficiente. Los hallazgos por tomografía fueron 88 normales, 23 con hematoma subgaleal, 7 con fractura, y 3 con hematoma epidural. En el estudio se observó un sobreuso de la TAC y un bajo apego a los criterios de práctica clínica en pacientes pediátricos con TCE. La importancia clínica de realizar una adecuada valoración clínica inicial clasificar el TCE de acuerdo a la ECG. <sup>12</sup>

En el Hospital del Niño DIF Hidalgo, se ha estudiado previamente la correlación de la gravedad en el TCE entre la ECG al ingreso a urgencias y la evolución clínica. Mediante un estudio retrospectivo, se analizaron 437 expedientes de pacientes pediátricos con TCE, de edad de un mes a los 17 años, en el periodo comprendido 2007 al 2011. Los pacientes incluidos correspondían tanto a los atendidos en urgencias como en la consulta externa, de los cuales 88 pacientes fueron menores de 1 año, 251 de 1 a 6 años, 98 mayores de 7 años, predominante en el sexo masculino. De acuerdo a la ECG, 424 pacientes tuvieron una clasificación leve, 7 pacientes moderado y 6 pacientes severo. Dentro de los mecanismos de lesión se presentaron con mayor frecuencia las caídas en 373 pacientes, golpe directo en 50 pacientes, accidente de motocicleta en 12 pacientes, atropellamiento en 2, haciendo referencia a que los TCE moderados y severos, su causa de lesión fue por accidente. A 288 pacientes se les realizó radiografía de cráneo, a 129 tomografía de cráneo, con lo que se volvieron a clasificar a los pacientes, de los cuales 90% fueron un TCE leve, 5.42% moderado y 3.87% severo. Del total de pacientes con TAC de cráneo, 72 tuvieron lesión, 66 a nivel de la bóveda craneana (herida de cuero cabelludo), 42 fractura (lineal y hundimiento) y 57 presentaron algún tipo de hemorragia, con prevalencia 33 pacientes con hematoma subgaleal. Del total de pacientes únicamente 6 requirieron de intervención quirúrgica y 9 de ventilación mecánica, cuya clasificación al ingreso mediante ECG fue severo para el 66.6%, 11.1% moderado y 22.2% leve. <sup>13</sup>

En un estudio retrospectivo más reciente (2017), donde se revisaron los expedientes de 408 pacientes, de los cuales 298 fueron TCE leve, 102 moderado y 8 severo, se encontró mayor prevalencia en el sexo masculino y en edad entre 1 a 5 años. Del total de los pacientes que se diagnosticaron con TCE, se realizaron 308 estudios de imagen y gabinete, 175 radiografías, 129 TAC y 4 resonancias magnéticas nucleares. Sin embargo, se encontró que la estratificación al ingreso y egreso del paciente se encuentra mal definida, al igual que no siempre coincidió el diagnóstico clínico con los hallazgos de imagen y la cinemática del trauma. <sup>14</sup>

A pesar de las ventajas diagnósticas que tiene una TAC, existe un creciente uso indiscriminado de ésta técnica, principalmente dado por los riesgos de sedación farmacológica a los pacientes para su realización, su potencial neoplásico ante exposición a radiación y los costos asociados que le representan al paciente. Por lo tanto, se reconoce que es necesaria una adecuada evaluación y categorización del paciente en el servicio de urgencias, que dará la oportunidad de determinar la necesidad de solicitar estudios complementarios en el abordaje y atención del TCE. <sup>15</sup>

Realizar una adecuada evaluación y categorización del paciente en el servicio de urgencias determinará de forma correcta la necesidad de solicitar estudios complementarios en el abordaje y atención de los pacientes; la ECG sigue siendo la escala más utilizada a nivel mundial para categorizar la severidad del TCE, ha demostrado su valor pronóstico y ayuda a predecir la mortalidad en el paciente pediátrico. <sup>16</sup>

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **a. Definición clínica.**

El TCE es la lesión directa de estructuras craneales, encefálicas o meníngeas, que ocurre como consecuencia del efecto mecánico provocado por un agente físico externo y que puede originar un deterioro funcional del contenido craneal. <sup>17</sup>

Es producido por un intercambio brusco de energía mecánica causado por una fuerza externa, que tiene como resultado una alteración a nivel anatómico y/o funcional (motora, sensorial y/o cognitiva) del encéfalo y sus envolturas, en forma precoz o tardía, permanente o transitoria. <sup>18</sup>

#### **b. TCE en población infantil.**

El TCE en población infantil es un problema grave de salud pública a nivel mundial, siendo la primera causa de muerte y discapacidad permanente en pediatría.

TCE es toda lesión de compromiso central que puede ser responsable de: pérdida o disminución del estado de conciencia, amnesia, fractura de cráneo, alteraciones neurológicas y neuropsicológicas, desarrollo de lesiones intracraneales y/o muerte. <sup>19</sup>

#### **c. Epidemiología.**

El TCE representa la primera causa de discapacidad con una incidencia de cerca de 69 millones de casos nuevos al año alrededor del mundo. El TCE afecta a la población económicamente activa, lo que representa un impacto importante en la economía nacional por los gastos de hospitalización, tratamiento y rehabilitación, por lo cual es considerado un problema de salud pública. <sup>20</sup>

En la población pediátrica, el TCE es la primera causa de morbimortalidad en la Unión Americana. Ocurren 150,000 TCE severos en este grupo etario, con un total de 7,000 muertes y con un porcentaje más alto de discapacidad. <sup>21</sup>



Representa el 6% de los accidentes infantiles y el 30% del total de traumatismos craneoencefálicos, por lo que supone un problema habitual en los Servicios de Urgencias Pediátricos, aunque generalmente es leve, es la primera causa de mortalidad en niños de 1-14 años. <sup>22</sup>

Generan alta mortalidad en pacientes menores de 1 año, ya que provocan hasta el 40% de los decesos. Con frecuencia causan morbilidad prolongada e importantes secuelas neurológicas. En un Hospital pediátrico en México, se ha informado una tasa de prevalencia de hasta 46 muertes por cada 1 000 egresos. La mediana de edad al momento del TCE fue de 4 años, con predominio de traumatismo leve en un 65.5% de los casos, seguido de lesión moderada en 22.8% y, por último, traumatismo grave en 11.7% de los pacientes. <sup>23</sup>

El Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades en Estados Unidos estima que ocurren alrededor de 1.7 millones de casos de TCE al año y aproximadamente 500,000 visitas anuales a los Servicios de Urgencias entre los 0 y 14 años. En la población más joven, los datos internacionales muestran que el 50% de las muertes infantiles que son por traumatismo, la mayoría se deben a TCE. <sup>24</sup>

En un estudio en la Ciudad de México en 2003, se reportó que el TCE ocupó el 46.3% del total de casos, posicionándolo como el segundo lugar de causa de muerte en el grupo de 1 a 4 años por accidentes. En general, constituye el 25% del total de las muertes, cuya frecuencia disminuye hasta 18% en la etapa escolar. <sup>23,24</sup>

#### **d. Factores de riesgo.**

Dentro de los mecanismos responsables del desarrollo de un TCE en pacientes pediátricos: <sup>25</sup>

- Las caídas accidentales ocupan el primer lugar en frecuencia en lactantes y preescolares.
- El maltrato infantil constituye la primera causa de hemorragias intracraneales, seguido de las caídas en niños menores de 1 año.
- Las actividades recreativas (práctica deporte) y caídas (bicicleta) secundarias a las mismas son la principal etiología en pacientes escolares de 2-10 años.
- Los accidentes de tránsito (pasajero o peatón) conforman la primera causa de TCE en niños mayores principalmente adolescentes.

Algunas de las características que presentan los niños, sobretodo en menores de 5 años los predisponen a sufrir mayor daño secundario a un traumatismo: <sup>26</sup>

- Presentan mayor masa cráneo-facial con respecto al resto de su cuerpo, llegando a representar hasta el 20% de la superficie corporal; esta desproporción junto con la falta del desarrollo de la musculatura cervical, predispone a que lactantes y preescolares presenten TCE.
- Su cráneo es más delgado, así como mayor contenido de agua hace que tengan mayor predisposición a los mecanismos de aceleración- desaceleración por lo que es más frecuente encontrar una lesión axonal y edema agudo cerebral.
- La fontanela y las suturas abiertas son un mecanismo de defensa cuando se desencadena la hipertensión intracraneal.
- El gran número de sinapsis en el cerebro en desarrollo permite mayor plasticidad y por lo tanto mejor recuperación neurológica.
- El cuero cabelludo de los niños es muy vascularizado, por lo que pueden perder mucho contenido hemático al producirse alguna lesión a éste nivel.

### **e. Fisiopatología.**

El TCE podría causar lesión cerebral, aunque la probabilidad es mínima. Las principales lesiones graves derivadas de la TCE pueden conducir a la muerte o causar daño al sistema nervioso por algunos mecanismos. <sup>27</sup>

1. Lesión cerebral primaria: se produce como resultado directo del trauma en la corteza o por movimientos de aceleración-desaceleración del cerebro dentro del cráneo produciendo lesiones focales que lesionan la barrera hematoencefálica. Ejemplo: contusión, laceración del cuero cabelludo, fractura de cráneo, conmoción cerebral, contusión y laceración cerebral, hemorragia cerebral. <sup>28</sup>
2. Lesión cerebral secundaria: es aquella lesión que sufren las células cerebrales no dañadas secundarias al evento traumático inicial. Ejemplo: hipoxia, hipoperfusión, daño citotóxico, daño por radicales libres, o daño metabólico. <sup>28</sup>

El daño cerebral secundario es potencialmente tratable, previsible y prevenible, razón por la cual, el manejo médico una vez reconocida y clasificada la severidad del TCE debe estar dirigido a evitar las lesiones secundarias incluyendo principalmente la hipoxemia, hipotensión e hipertermia. <sup>29</sup>

### **f. Manifestaciones clínicas.**

Las manifestaciones clínicas del TCE dependen de las estructuras cerebrales afectadas por el traumatismo, pero pueden generalizarse en alteraciones del estado de conciencia, signos neurológicos y alteración de las funciones vitales. La mayoría de los TCE en pediatría son clasificados como traumatismos leves, por lo que no existe una lesión cerebral ni manifestaciones clínicas asociadas. <sup>30</sup>

La clínica que predice el riesgo de lesión intracraneal es en la mayoría de los casos inespecíficas, el uso de reglas de decisión clínica en base al riesgo ayuda a manejo de los niños con TCE, por lo que se establece una clasificación de acuerdo a la ECG y los hallazgos en la exploración física, (tabla 1).<sup>31</sup>

**Tabla 1: Clasificación del traumatismo de acuerdo a su clasificación ECG y hallazgos clínicos.**<sup>36</sup>

<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>GRAVE</b>
<b>Glasgow 14 - 15</b>	<b>Glasgow 9 - 13</b>	<b>Glasgow &lt;8</b>
Cefalea leve	Pérdida del estado de alerta	Focalización
Menos de 3 vómitos	Alteración de la conciencia	Lesión penetrante de cráneo
Sin pérdida de la conciencia	Cefalea intensa	Fractura hundida o expuesta
	Más de tres vómitos	Disminución de la puntuación inicial de Glasgow >3
	Convulsiones	Deterioro neurológico
	Amnesia postraumática	
	Maltrato infantil	
	Politraumatizado o trauma facial	

#### **g. Diagnóstico clínico.**

La valoración y clasificación clínica de los pacientes con TCE debe guiarse por la ECG, la cual se basa en evaluar el compromiso neurológico; en pediatría se utiliza la ECG modificada (Tabla 2), la cual evalúa 3 componentes: la respuesta motora, la respuesta verbal y la apertura ocular; con un puntaje mínimo de 3 y máximo de 15. La ECG continúa siendo la escala más utilizada a nivel mundial para categorizar la severidad del TCE en población infantil. La clasificación se asigna acorde al puntaje obtenido, siendo TCE leve 13-15, TCE moderado 9-12 y un TCE severo menor a 8 puntos.<sup>32</sup>

**Tabla 2: Escala de coma de Glasgow modificada para el paciente pediátrico.**

<b>PUNTAJE</b>	<b>LACTANTE</b>	<b>PREESCOLAR</b>	<b>ESCOLAR</b>	<b>ADOLESCENTE</b>
<b>Apertura ocular</b>				
<b>4</b>	Espontánea	Espontánea	Espontánea	Espontánea
<b>3</b>	Al hablarle	Al hablarle	Al hablarle	Al hablarle
<b>2</b>	Al dolor	Al dolor	Al dolor	Al dolor
<b>1</b>	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta
<b>Respuesta verbal</b>				
<b>5</b>	Sonríe, arrulla	Sonríe, habla	Oraciones adecuadas	Orientado, conversa
<b>4</b>	Llora apropiadamente	Llora, balbucea	Frases adecuadas	Desorientado, confuso
<b>3</b>	Grita, llanto inadecuado	Grita, llanto inadecuado	Palabras adecuadas	Palabras inadecuadas
<b>2</b>	Quejidos, gruñidos	Quejidos, gruñidos	Sonidos inespecíficos	Sonidos inespecíficos
<b>1</b>	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta
<b>Respuesta motora</b>				
<b>6</b>	Adecuada al hablarle	Adecuada al hablarle	Adecuada al hablarle	Adecuada al hablarle
<b>5</b>	Al estímulo	Al estímulo	Al estímulo	Al estímulo
<b>4</b>	Retira al dolor	Retira al dolor	Retira al dolor	Retira al dolor
<b>3</b>	Flexión anormal	Flexión anormal	Flexión anormal	Flexión anormal
<b>2</b>	Extensión anormal	Extensión anormal	Extensión anormal	Extensión anormal
<b>1</b>	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta

## h. Diagnóstico de imagenología.

La TAC es un examen no invasivo de elección, continúa siendo el estándar de oro dentro de los estudios de imágenes complementarias en TCE por su rentabilidad y valor diagnóstico, ya que tempranamente posee una alta especificidad en la identificación de lesiones intracraneales fundamentalmente en casos de mayor severidad. Se ha demostrado que contribuye a la reducción de la morbilidad y mortalidad, debido a que permite la visualización de lesiones de carácter óseo, hemorrágico, inflamatorio o con efecto de masa.<sup>33</sup>

Existe una clasificación de acuerdo a los hallazgos tomográficos, propuesta por Lawrence Marshall, y tiene valor predictivo cuando se aplica en pacientes con TCE grave. (Tabla 3). La clasificación de Lawrence y Marshall tiene un valor pronóstico de acuerdo al hallazgo observado en la tomografía, el riesgo de desarrollar hipertensión intracraneal es directamente proporcional al tipo de lesión.<sup>34</sup>

**Tabla 3: Clasificación de Lawrence Marshall y la descripción de los hallazgos tomográficos.**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<b>Lesión difusa tipo I</b>	No hay lesión IC visibles en la TAC
<b>Lesión difusa tipo II</b>	Cisternas presentes con desviación de la línea media entre 0-5mm y/o lesión de densidades altas o mixtas <25cc, puede incluir fragmentos óseos
<b>Lesión difusa tipo III (edema)</b>	Cisternas comprimidas o ausentes con desviación de la línea media entre 0-5mm, sin lesiones de densidad alta o mixta >25cc
<b>Lesión difusa tipo IV</b>	Desviación de la línea media >5mm, sin lesiones de densidad alta o mixtas > 25cc
<b>Masa evacuada V</b>	Cualquier lesión quirúrgicamente evacuada
<b>Masa no evacuada VI</b>	Lesión de densidad alta o mixta >25cc que no ha sido evacuada quirúrgicamente



Las guías NICE del 2014 establecen las indicaciones para realizar una TAC de cráneo a todo aquel paciente pediátrico (tabla 4) que ha sufrido una lesión en la cabeza y presentan alguna de los siguientes hallazgos al interrogatorio y exploración física. <sup>35</sup>

**Tabla 4: Indicaciones para solicitar una TAC de cráneo en TCE.**

Sospecha de lesión no accidental.
Convulsión postraumática pero sin antecedentes de epilepsia.
En la evaluación inicial Glasgow < de 14, o para niños menores de 1 año menor de 15.
A las 2 horas posteriores a la lesión, un glassgow menor a 15.
Sospecha de fractura de cráneo abierta o deprimida o fontanela tensa.
Cualquier signo de fractura basal del cráneo.
Déficit neurológico focal.
Para niños <de 1 año, presencia de hematomas, hinchazón o laceración de más de 5 cm en la cabeza.

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

El TCE en pediatría es una patología que se presenta con mayor frecuencia en el servicio de urgencias. En nuestro hospital, se ha observado que aquellos pacientes a quienes se les solicitó TCA, el nivel de severidad con la ECG difiere de los hallazgos con el estudio de imagen. Sin embargo, no hay un estudio cuantitativo que soporten estas observaciones.

Por tanto, se plantea realizar este proyecto con la finalidad de determinar la relación que existe entre el diagnóstico clínico de TCE utilizando la ECG y los hallazgos que se encuentran a nivel tomográfico.

Este estudio permitirá reestructurar los algoritmos y/o escalas de medición utilizadas en las salas de urgencias para valorar la severidad del TCE con el objetivo de mejorar, así como modificaciones sobre la necesidad de aplicar algoritmos con el fin de mejorar el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de los pacientes pediátricos.

## V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El TCE es un problema de salud frecuente en edad pediátrica y uno de los principales motivos de consulta al servicio de urgencias, se presentan de manera variable desde contusiones, traumatismos leves hasta traumatismos que ponen en riesgo la vida del paciente.

En el servicio de urgencias en el Hospital del Niño DIF Hidalgo, ante un TCE, se solicita de manera automática un estudio de imagen en la mayoría de las veces ante un traumatismo leve o moderado, guiándonos por la clínica de ingreso del paciente, y que en la mayoría de las ocasiones en el resultado de la tomografía no se evidencia alteraciones o lesiones estructurales que comprometan la integridad del paciente; por lo que se obliga a reclasificar a los pacientes para así poder determinar la conducta médica a seguir.

En el servicio de urgencias no se cuenta con algoritmos o protocolos estandarizados que orienten al personal médico a clasificar a los pacientes desde su ingreso y determinar quién verdaderamente requiere el estudio de imagen. El solicitar una TAC, se expone al paciente a radiación, aumentan los costos de atención médica, así como su estancia intrahospitalaria, teniendo en cuenta el ambiente de estrés para el menor y sus padres. Por lo cual surge la necesidad de evaluar la correlación diagnóstica para el diagnóstico de TCE de acuerdo a la ECG y la TAC.

Por lo anterior expuesto, surge la pregunta de investigación:

¿Cuál es la importancia del abordaje y categorización del TCE en pacientes pediátricos utilizando la ECG y la TAC en el servicio de urgencias?

## **VI. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Determinar la importancia del abordaje y categorización del TCE en pacientes pediátricos, utilizando la ECG y la TAC en el servicio de urgencias.

### **Objetivos particulares**

1. Determinar el abordaje del TCE en pacientes pediátricos aplicando la ECG en el servicio de urgencias.
2. Determinar la categorización del TCE en pacientes pediátricos utilizando la TAC en el servicio de urgencias.
3. Determinar la utilidad de la ECG y la TAC en pacientes pediátricos con TCE en el servicio de urgencias.

## **VII. HIPÓTESIS**

Los estudios descriptivos no necesariamente llevan hipótesis, porque no es un estudio experimental, no se manipuló ninguna variable.

## VIII. DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>EDAD</b>	Tiempo de vida registrado en el expediente electrónico, en el momento del traumatismo. Registrado por rango de edad según etapa pediátrica. <sup>34</sup>	Cuantitativa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lactante menor (&gt;28 días a &lt;1 año)</li> <li>2. Lactante mayor (1 año- 2 años)</li> <li>3. Preescolar (2 años – 5 años)</li> <li>4. Escolar (6 años -12 años)</li> <li>5. Adolescente (12 años - 16 años)</li> </ol>
<b>GÉNERO</b>	Características sexuales que permiten la distinción entre hombre y mujer. <sup>34</sup>	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hombre</li> <li>2. Mujer</li> </ol>
<b>CLASIFICACIÓN CLÍNICA</b>	<p>Escala de coma de Glasgow (ECG): escala clínica que determina el nivel del estado de conciencia evaluando 3 parámetros: apertura ocular, verbal y motora, clasifica de acuerdo puntuación obtenida:<sup>30</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leve: 13 a 15 puntos</li> <li>- Moderado: 9-12 puntos</li> <li>- Severo: menor a 8 puntos</li> </ul>	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leve</li> <li>2. Moderado</li> <li>3. Severo</li> </ol>
<b>CLASIFICACIÓN TOMOGRÁFICA</b>	<p>TAC: Estudio de imagenología, que permite observar y detectar lesiones óseas e intracraneales, secundarias a un traumatismo de cráneo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normal: sin evidencia de lesiones</li> <li>- Anormal: evidencia de fracturas, edema, hemorragias intracraneales.<sup>41</sup></li> </ul>	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal</li> <li>2. Anormal</li> </ol>

## **VIII. MÉTODO Y DISEÑO DEL ESTUDIO**

### **a. Tipo y diseño de la investigación**

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, retrospectivo.

### **b. Población de estudio**

Pacientes pediátricos que acudieron al servicio de urgencias del hospital del Niño DIF del año 2016 a 2020 con datos de traumatismo craneoencefálico.

### **c. Cálculo y tamaño de la muestra**

Por conveniencia, delimitado por temporalidad y número de pacientes que ingresan con diagnóstico de TCE en el servicio de urgencias en el Hospital del Niño DIF Hidalgo.

### **d. Tiempo y Lugar**

Retrospectivo a 5 años, en el servicio de urgencias del Hospital del Niño DIF, del 1º de enero de 2016 al 31 de diciembre de 2020.

### **e. Criterios de Inclusión**

- Pacientes con edad entre 0 a 15 años.
- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico de TCE.
- Pacientes con expediente completo.
- Pacientes con TAC.
- Pacientes con ECG.

### **f. Criterios de exclusión**

- Pacientes mayores de 16 años.
- Pacientes que no hayan ingresado por el servicio de urgencias con diagnóstico de TCE.
- Pacientes sin expediente completo.
- Pacientes sin TAC.
- Pacientes sin ECG.



## **g. Procedimientos**

Una vez aprobado el protocolo por las comisiones de investigación, se revisaron los expedientes clínicos de aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de selección. Se registraron los datos en una hoja de excel, de acuerdo a las variables que se analizaron. Al final de la recolección de datos, se procesó el análisis estadístico y escritura de la tesis.

## **h. Plan de análisis y procesamiento de datos**

Se identificó el número de pacientes pediátricos con diagnóstico de TCE y tomografía de cráneo.

1. Primeramente, se contabilizaron el número de pacientes que fueron diagnosticados con TCE en el periodo del 1º de enero de 2016 al 31 de diciembre de 2020, así como aquellos que tenían tomografía de cráneo.
2. Se representaron los datos mediante un gráfico de barras o pastel, con el fin de determinar el número de pacientes que se incluyeron para el análisis de concordancia diagnóstica.

Describieron a los pacientes pediátricos en cuanto a edad, género, causa de TCE y su clasificación clínica al ingreso.

1. Se describió la media, mediana, rango intercuartílico y mínimo y máximo de la edad de toda la población de estudio, así como agrupación por el género, año y grado de severidad de TCE.
2. Para analizar las diferencias de la edad, se determinó la distribución de la variable para compararla por medio de un análisis de varianza ANOVA o Kruskal Wallis. Para comparar la distribución de las variables cualitativas (género vs severidad de TCE, género vs causa de TCE y causa de TCE vs severidad), se realizó una chi cuadrada.

Análisis entre la clasificación clínica y tomográfica.

1. Se utilizó la índice kappa de Cohen, utilizando la variable, severidad de diagnóstico de TCE y clasificación de traumatismo de cráneo.
2. El índice kappa, la cual se describe acorde al coeficiente y fuerza de concordancia, el que se obtuvo en el estudio fue de 0.3 resultando ser significativa ( $P < 0.05$ ), considerándose una concordancia aceptable.

Se determinaron los factores que se asocian entre la ECG y la TAC, éstas variables se evaluaron por medio de chi cuadrada.

#### **i. Consideraciones de ética.**

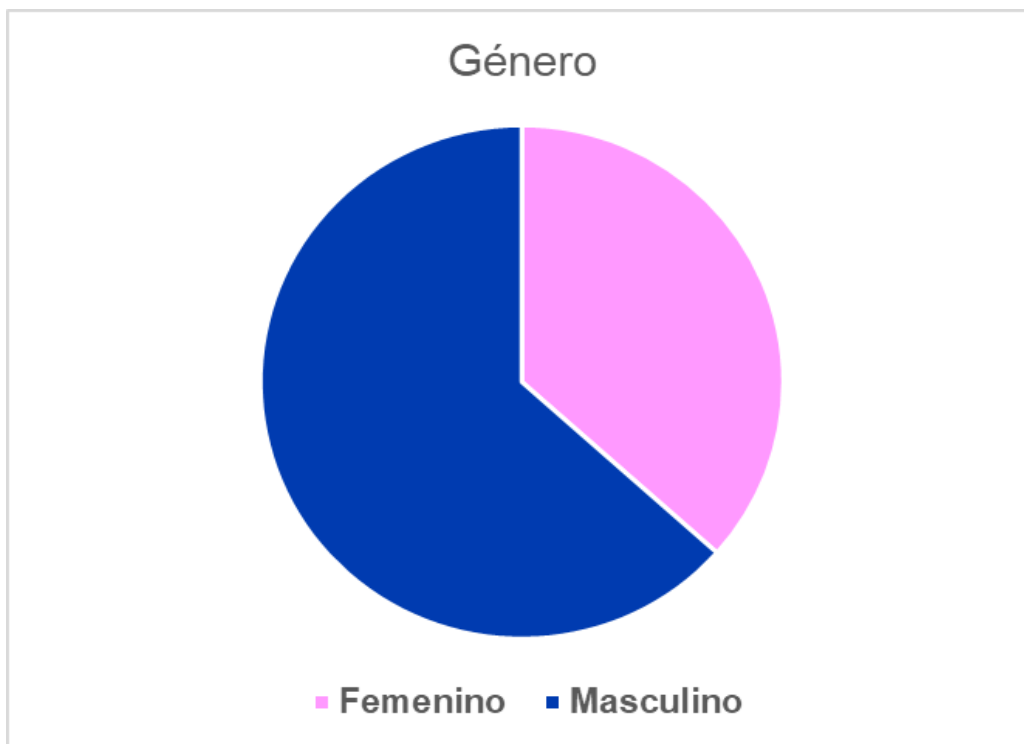
Este proyecto se trató de una revisión de expedientes clínicos, por lo que no involucró la intervención de pacientes. De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, este proyecto se clasificó como “sin riesgo”, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 17, fracción 1. El número de solicitud de autorización del protocolo fue: CICEICB –EP-2020 - 10.

Los datos de identidad no fueron utilizados, solo una clave identificadora para separar las observaciones correspondientes a cada sujeto. Todos los datos fueron manejados por los investigadores, sin evidenciar identidad.

## IX. RESULTADOS

Se revisaron un total de 1850 expedientes con los diagnósticos establecidos del CIE10 del sistema electrónico del Hospital del Niño DIF Hidalgo, con TCE y otros traumatismos de cráneo; en el periodo comprendido del año 2016 al 2020, atendidos en el servicio de urgencias; de los cuales 164 cumplieron con los criterios de inclusión y se pudo llevar a cabo la investigación.

En cuanto a las características generales de la muestra poblacional, el sexo masculino fue el que predominó, con un total de 104 pacientes (63.41%) y el sexo femenino con 60 pacientes (36.59%). (Figura 1)



**Figura 1: Predominio de la muestra poblacional de acuerdo al sexo.**

El número de expedientes revisados de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, la mayoría fueron diagnosticados con TCE en el 2016 y 2018, con un total de 40 expedientes por año (24.4%), después en el 2019 con 35 expedientes (21.3%), 2020 con 25 pacientes con TCE (15.2%) y 2017 con 24 pacientes (14.6%). (Figura 2)

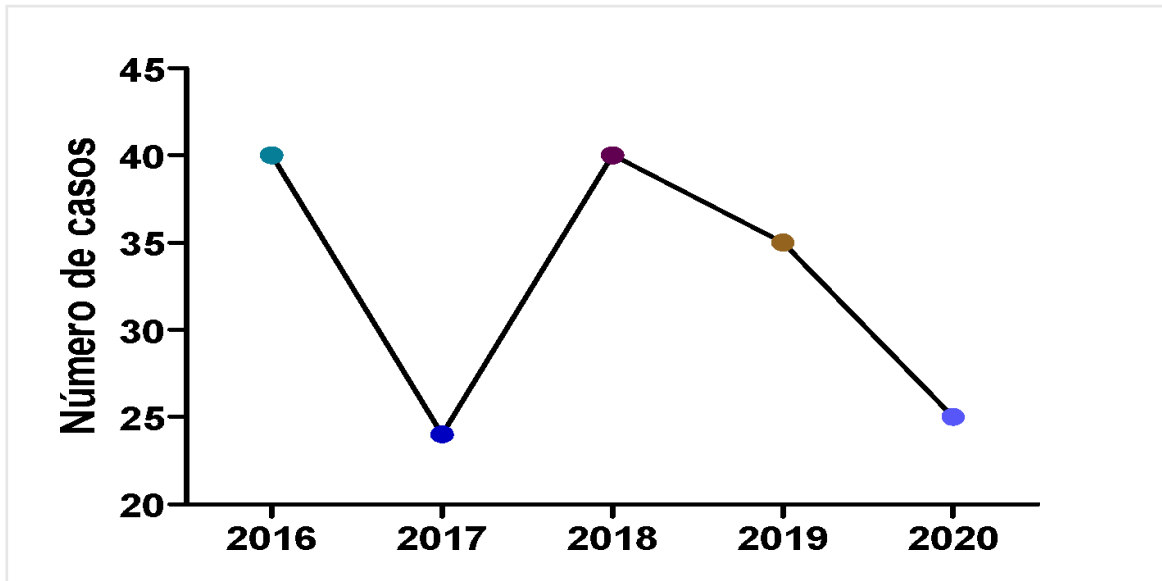
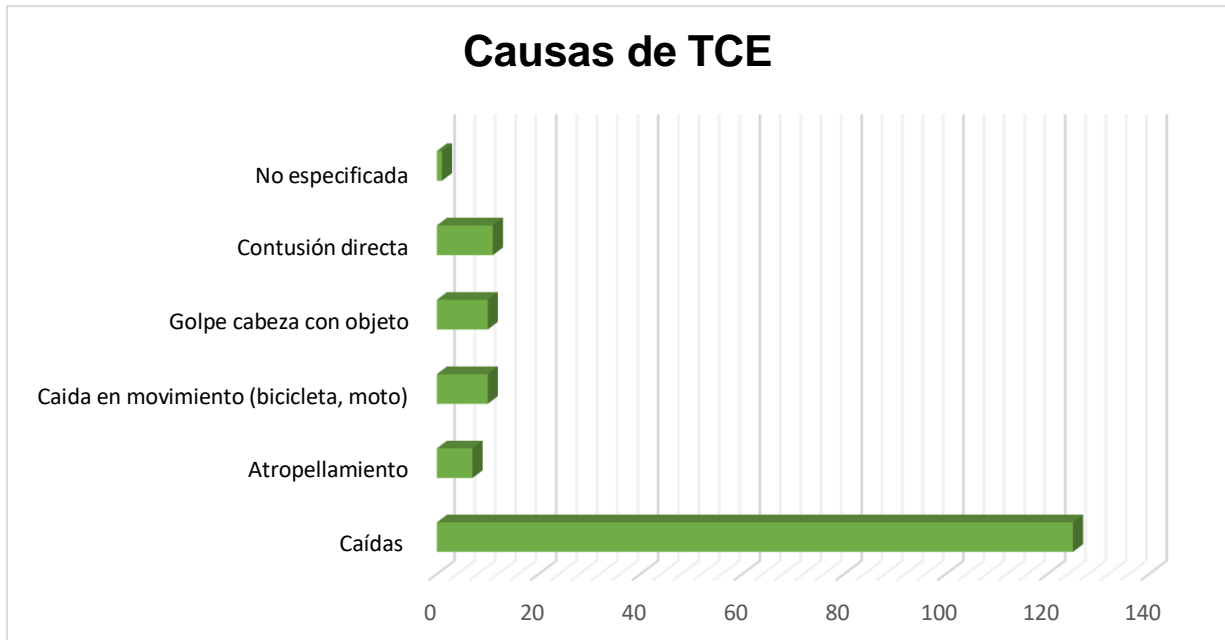


Figura 2: Número de pacientes con diagnóstico de TCE por año

Las causas de TCE (Figura 3) la mayoría fue debido a caídas con un total de 125 pacientes representando 76.22%, seguido de las caídas por realizar actividades recreativas (bicicleta, moto): representando un 6.1% al igual que los golpes de cabeza con objetos no especificados lo presentaron 10 pacientes, las contusiones directas lo presentaron 11 pacientes (6.7%) y los atropellamientos se presentaron en 7 pacientes (4.27), solo un 1% se debió a causas no especificadas.



**Figura 3: Frecuencia de acuerdo a causas de TCE**

En cuanto a la edad, en la Figura 4 se muestran la distribución de la frecuencia de pacientes ingresados al servicio de urgencias en el periodo de enero 2016 a diciembre del 2020 y a quienes se les solicitó tomografía de cráneo, siendo los preescolares el grupo etario de mayor frecuencia, representando por 54 pacientes (32.93%). Subsecuentemente, el grupo etario de escolares (n=35, 21.34%), en tercer lugar los lactantes menores, que corresponden a los menores de 1 año, siendo 30 pacientes (18.3%), los lactantes mayores con 25 pacientes (15.24%) y por último los adolescentes 20 pacientes (12.2%).

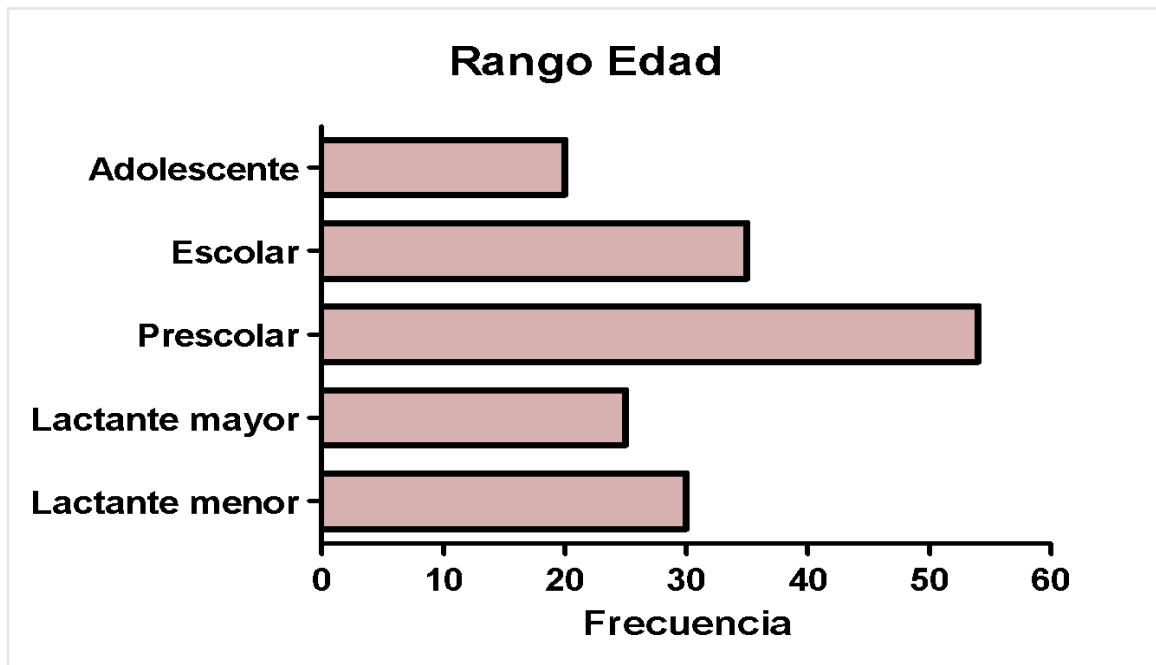
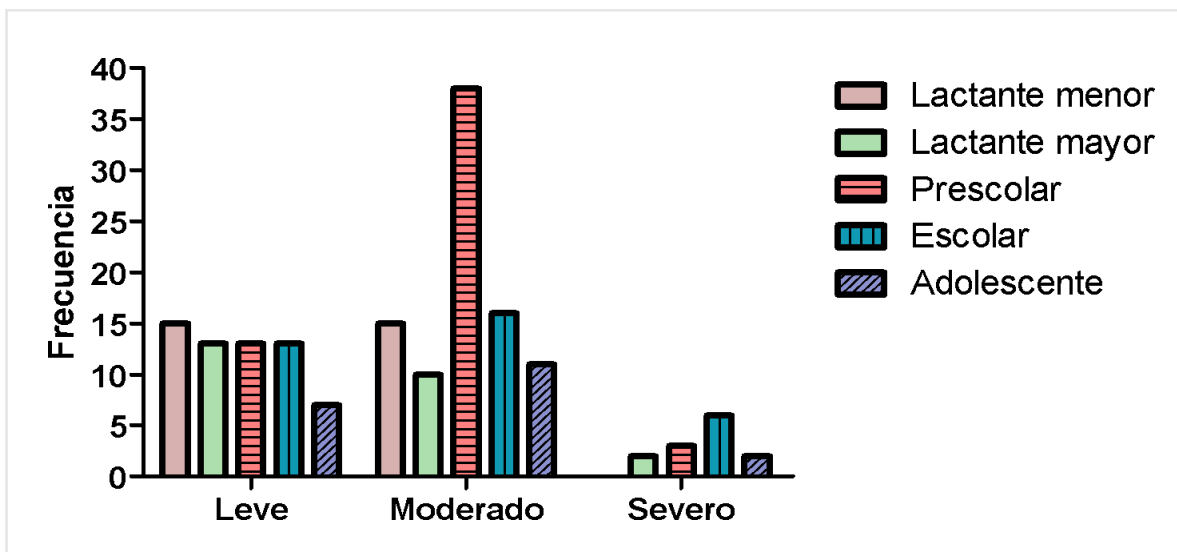


Figura 4. Frecuencia de TCE de acuerdo al rango de edad

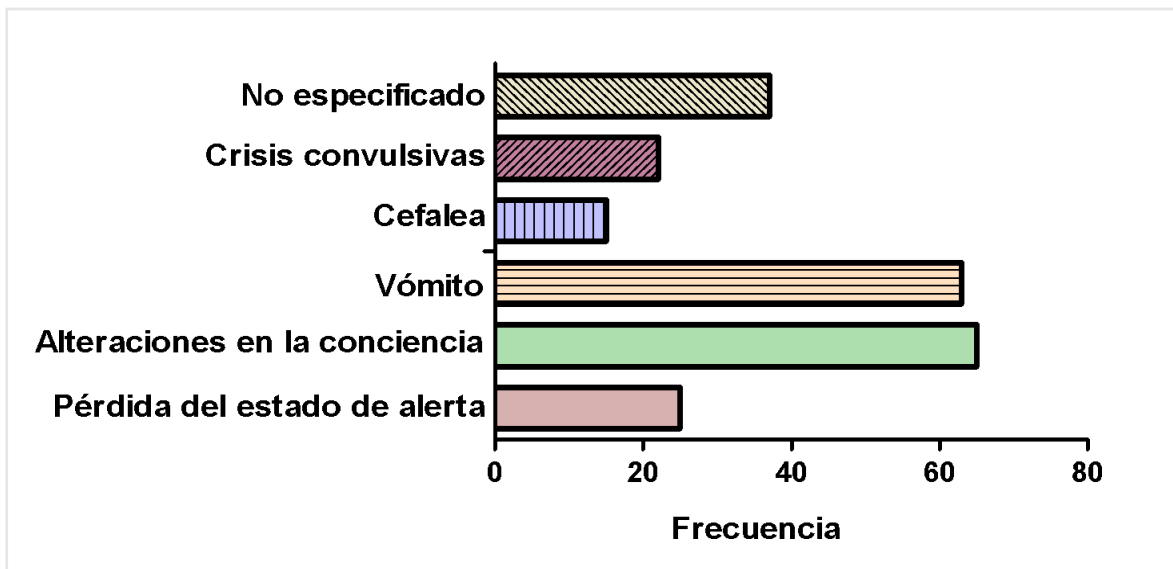
Se realizó análisis de los grupos etarios y la clasificación asignada con la escala de coma de Glasgow, donde 38 pacientes en edad preescolar presentaron la mayoría de los traumatismos moderados (42.25%), seguido de los escolares en un 17.8% y los lactantes menores en un 16.7%

De los traumatismos leves la mayoría del grupo etario afectado fueron en un 21.3% los lactantes mayores, preescolares y escolares por igual. En cuanto a los TCE severos el grupo más afectado correspondiendo a 6 pacientes (41.6%) es los escolares seguido de los preescolares en un 23.1% (Figura 5).



**Figura 5: Análisis de pacientes por grupo etario y clasificación de TC de acuerdo a los hallazgos clínicos.**

Las características clínicas que presentaron los pacientes a su ingreso a urgencias, que fueron indicativos para solicitar un estudio de imagen por incidencia: 65 pacientes (39.63%) presentaron alteración en el estado de conciencia, 63 pacientes (38.41%) vómitos, en 37 pacientes (22.56%) no se especificó algún dato clínico al interrogatorio, 25 pacientes (15.24%) tuvieron pérdida del estado de alerta, en 22 pacientes (13.415) crisis convulsivas y como último en 15 pacientes (9.15%) cefalea (Figura 6).



**Figura 6: Frecuencia de las características clínicas que presentaron los pacientes con TCE al ingreso al servicio de urgencias.**



De los hallazgos tomográficos que se encontraron y con los cuales se pudo realizar una reclasificación del traumatismo, tan solo 98 pacientes contaban con una TAC normal (59.76%), y 66 pacientes presentaban una TAC anormal (40.24%), de los cuales, el 23% presentaron fractura de cráneo, 17% hemorragia intracraneal y un 9.76% edema cerebral de grado variable y hematoma subgaleal (Figura 7).

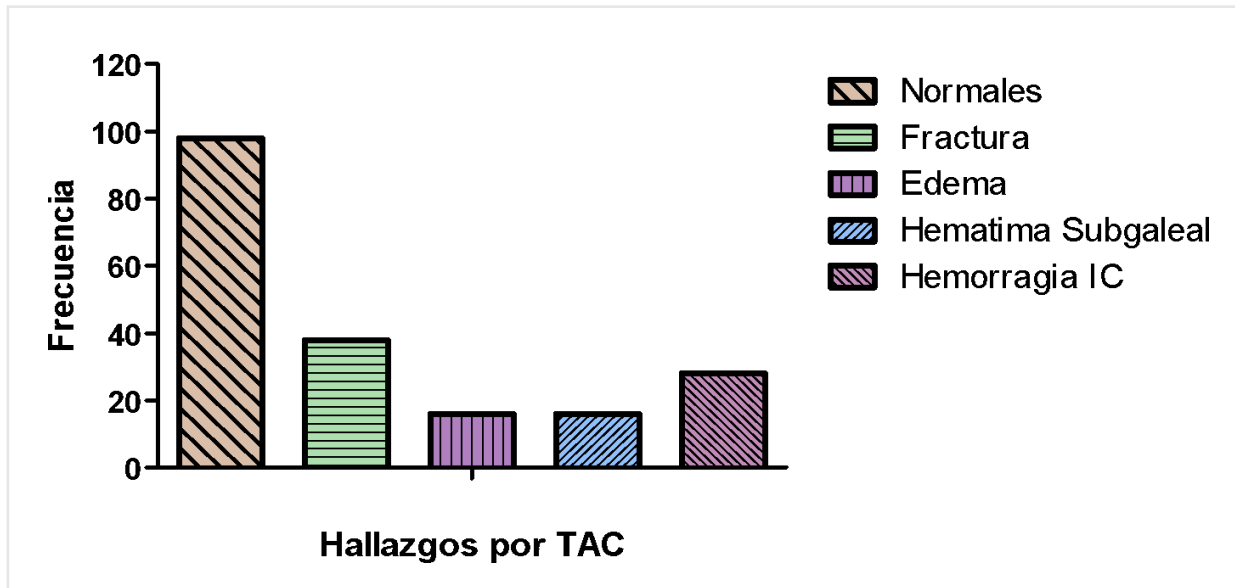


Figura 7. Frecuencia de hallazgos clínicos encontrados por tomografía de cráneo

En cuanto a la clasificación clínica por ECG y la relación de acuerdo a los hallazgos tomográficos, se encontró que de los 61 pacientes con TCE leve, 47 representando el 77%, sus tomografías estaban normales, mientras el 22.9% tenían alguna alteración; de los 90 pacientes con TCE moderados, 51 pacientes (56.7% tenían una TAC normal y el resto 43.3% tenían alguna alteración tomográfica; los 13 pacientes con TCE severo (100%) tenían una TAC anormal. (Figura 8)

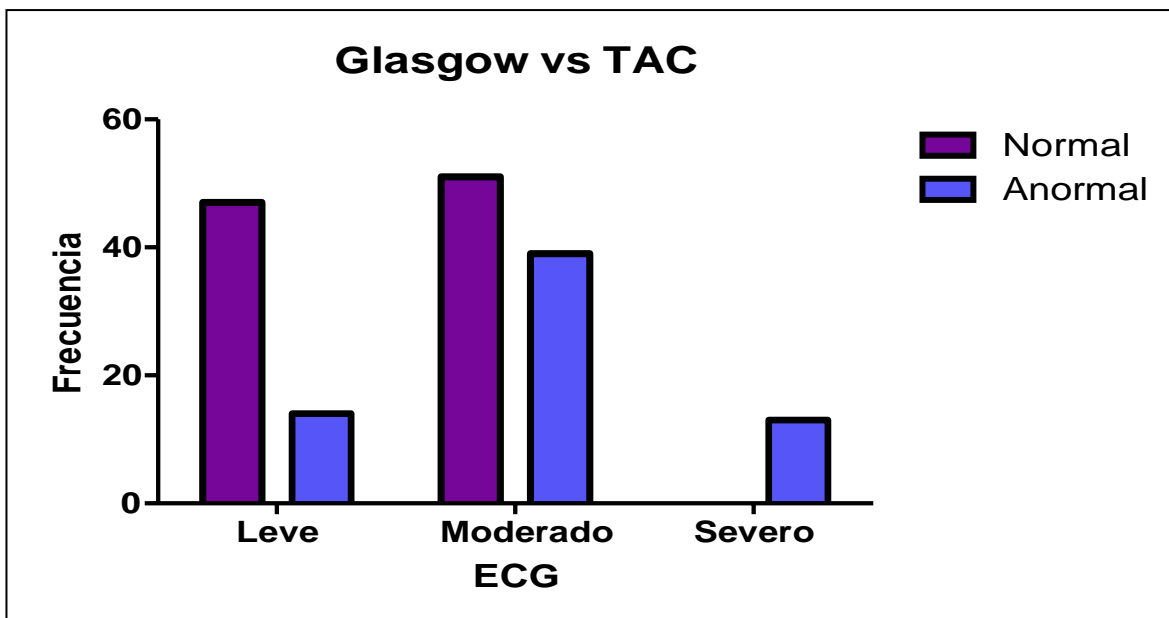
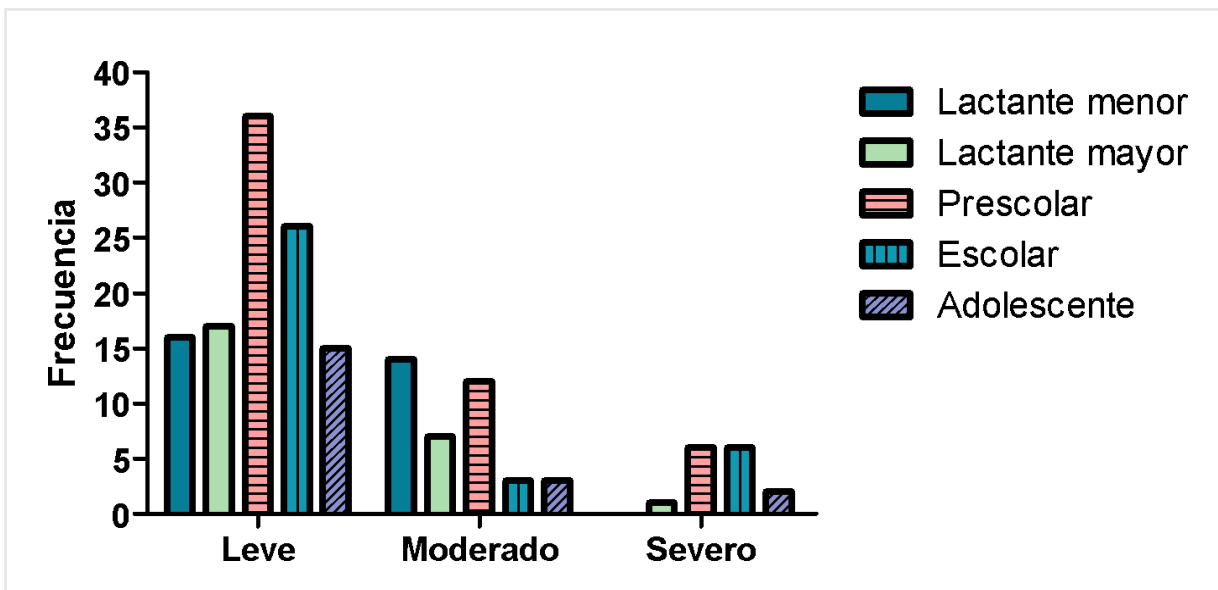


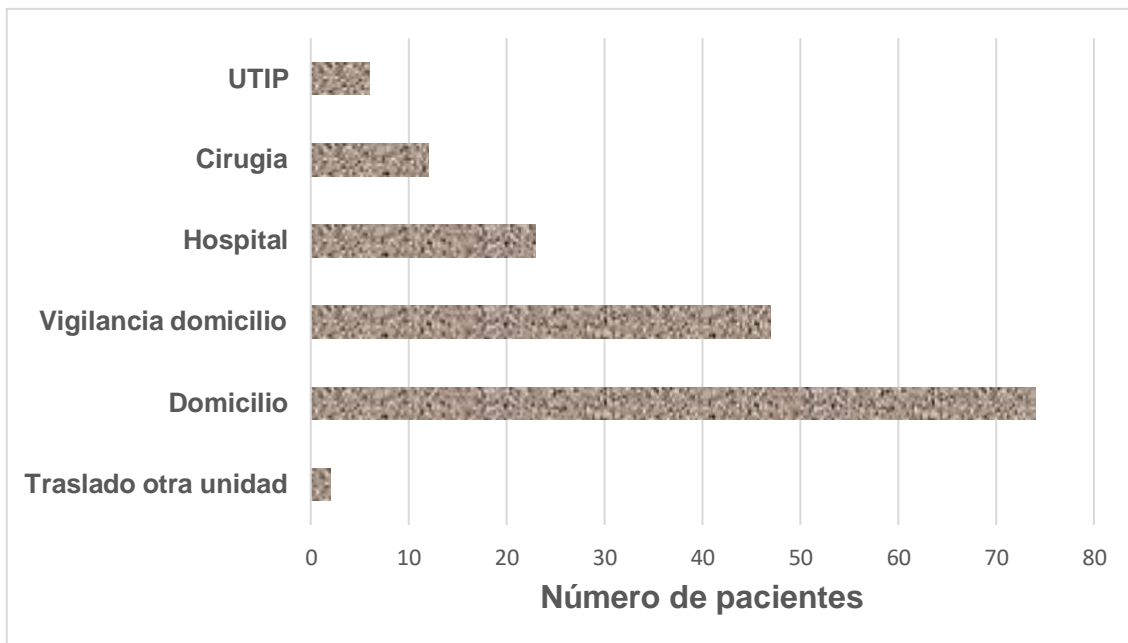
Figura 8: Relación entre la clasificación clínica y hallazgos por TAC

De acuerdo a los hallazgos tomográficos, se observó que la mayoría de los traumatismos leves correspondiendo a 36 pacientes en edad preescolar (32.7%), 26 pacientes (23.6%) en edad escolar, y un 15.5% los lactantes mayores (Figura 9). La mayoría de los traumatismos moderados correspondieron con 14 (35.9%) los lactantes menores, seguido de los preescolares en un 30.8% y menos afectados los escolares y adolescentes en un 7.7%. Los traumatismos severos se observaron en mayor frecuencia en los preescolares y escolares con 6 pacientes (40%, para cada grupo), seguido de los adolescentes en un 13.3%. No se observó reporte de lactantes menores con TCE severo (Figura 9).



**Figura 9: Análisis de pacientes por grupo etario y clasificación de TC de acuerdo a los hallazgos tomográficos.**

En cuanto al desenlace, la mayoría egresaron a domicilio (45.12%), un 28.66% se mantuvieron en vigilancia en urgencias y se egresaron posteriormente a domicilio, un 14.02% requirieron de vigilancia intrahospitalaria, 7.32% requirieron de manejo quirúrgico, un 3.66% ingresaron a la terapia intensiva y solo 1.22% se trasladaron a otra unidad médica. (Figura 10)



**Figura 10: Desenlace de los pacientes posterior al diagnóstico clínico-tomográfico.**

Para el análisis de la concordancia diagnóstica entre la clasificación clínica y tomográfica se utilizó la índice kappa de Cohen, utilizando la variable severidad de diagnóstico de TCE y clasificación de traumatismo de cráneo, la cual resultó con un Coeficiente de Kappa de Cohen de 0.333 ( $P < 0.001$ ) y se consideró concordancia “aceptable” con respecto a los hallazgos clínicos y tomográficos. (Tabla 5)

**Tabla 5: Concordancia diagnóstica de acuerdo relación clínica y tomográfica, de acuerdo al índice de kappa y fuerza de concordancia.**

Concordancia diagnóstica								
Clasificación por Glasgow	Clasificación por TAC			Fisher's	P de Fisher	Coeficiente Kappa	P kappa	Fuerza de Concordancia
	Leve	Moderado	Severo					
Leve	54 (49.1)	7 (17.9)	0	119	<0.001	0.333	<0.001	Aceptable
Moderado	56 (50.9)	31 (79.5)	3 (20)					
Severo	0	1 (2.6)	12 (80)					

## X. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El TCE sigue siendo una de las principales causas de atención en los servicios de urgencias. Un adecuado interrogatorio al ingreso, exploración física, nos ayudará a clasificar de manera precisa a los pacientes e identificar factores de riesgo que comprometen la integridad del paciente y así solicitar de manera oportuna y justificada el estudio de elección como lo es la TAC de cráneo, realizando detecciones oportunas e instaurar tratamiento médico inmediato o en el caso contrario evitar exposición a radiación y estancias intrahospitalarias innecesarias a los pacientes.

En la presente investigación, la mayoría de los casos registrados fueron en el año de 2016 y 2018; observando que el mayor índice de pacientes por grupo etario que acudieron al servicio de urgencias fueron preescolares y escolares, siendo predominante en el sexo masculino. Comparando con la GPC mexicana 2017 <sup>36</sup>, el primer pico de mayor incidencia de accidentes en población infantil fue en los primeros 4 años de vida, con más frecuencia en hombres que mujeres con relación 3:1, lo cual concuerda con lo observado en este estudio. La edad constituye un aspecto relevante tanto para una evaluación clínica como pronóstico. Los lactantes son un grupo etario con mayor riesgo de desarrollar lesiones cerebrales ante traumas mínimos. Independientemente de la clasificación del traumatismo, ocasionando alta mortalidad en pacientes menores de 1 año provocando el 40% de las muertes. <sup>37</sup>

Los hallazgos clínicos que presentaron los pacientes con mayor frecuencia fueron las alteraciones del estado de conciencia y vómitos; ambas indicaciones sugestivas de realizar una TAC de cráneo. <sup>12</sup> En este sentido, Fábregas-Castilla y col., (2016) reportaron las indicaciones de TAC de cráneo simple en pacientes menores de 2 años con TCE leve, mencionando que hay ciertos signos y síntomas que podrían ser datos de alarma ante sospecha de un daño intracraneal como lo son los vómitos, la somnolencia, cefalea, irritabilidad o cambios en el comportamiento, etc. <sup>38</sup>

En éste estudios se evaluaron los hallazgos por TAC, encontrando en mayor frecuencia hallazgos normales. Aquellas pacientes con TAC que estaban anormales, los hallazgos más frecuentes encontrados fueron las fracturas de cráneo y las hemorragias intracraneales. Los hallazgos más frecuentes evidenciados en la tomografía son los hematomas subdurales 32%, fracturas lineales o deprimida 25%.

Alcantar Serrano y col. (2019) <sup>12</sup> en su estudio transversal y analítico, realizado del 2014 al 2016, revisando 121 tomografías solicitadas, encontró que las indicaciones frecuentes en las solicitudes fue la cinemática de trauma de alta energía, pérdida del estado de alerta, crisis convulsivas postraumáticas, vomito en más de 3 ocasiones y sospecha de fractura, los hallazgos tomográficos fueron normales en un 72.7%, hematoma subgaleal 19% fractura 5.7% y hemorragia intracraneal 2.4%.

La mayoría de los TCE por ECG se clasificaron como leves, mientras que la cantidad de pacientes clasificados como TCE leve por TAC, fue superior. En un 60% fueron tomografías normales con mayor incidencia en el grupo de preescolares y escolares. La ECG es la clasificación clínica que se usa en la mayoría de los servicios de urgencias para clasificar los pacientes al ingreso, con base a su estado de conciencia. <sup>39</sup>

De acuerdo a la clasificación clínica de ingreso y el grupo etario, el TCE moderado tuvo mayor incidencia en la edad preescolar, los traumatismos leves abarcaron por igual en rango de edad desde los 2 años hasta los 12 años, los TCE graves se centraron más en la edad escolar. De acuerdo a los hallazgos tomográficos, los TCE leves se observaron más en preescolares y escolares, sin embargo, en los TCE moderados se invirtió el grupo etario siendo más frecuente en los lactantes menores, seguido de los preescolares; esto debido a la anatomía del cráneo de un lactante lo que hace que las fuerzas externas sean absorbidas de manera diferente a comparación del adulto, siendo más susceptibles a desarrollar hemorragias intracraneales. El diagnóstico de TCE severo se siguió presentando con frecuencia en preescolares y escolares. <sup>40</sup>

Takashi Araki y col. del 2017 menciona que estudios de los Centros para las Enfermedades de EE. UU. para la prevención y control del TCE pediátrico; el grupo de edad de 0 a 14 años, alrededor de 475,000 personas sufren TCE anualmente, de los cuales hasta al 90% son lesiones leves, las consultas de emergencia fueron más común entre los niños de 0 a 4 años, el TCE en niños menores de 4 años es de 5 por 100.000, la tasa de mortalidad es más alta que para los de 5 a 14 años, esto se debe a que la principal causa de TCE es por caídas o por abuso mayor tasa de muerte por lesiones traumáticas en este grupo de edad es debido a lesiones por abuso, el TCE por abuso es particularmente común en lactantes menores de 2 años; los preescolares y escolares (niños de 4 a 8 años) se lesionan en caídas y accidentes automovilísticos. <sup>40</sup>

Se compararon los grupos de pacientes a los que se les solicitó TAC y evaluando el apego a los criterios de solicitud, observándose mayor número de solicitudes sin apego a los criterios; por último, se compararon los grupos de edad con los hallazgos tomográficos observándose mayor número de estudios normales sin mostrar diferencia estadística.

Realizando la correlación diagnóstica en cuanto a las variables cualitativas, entre la clasificación clínica que se les asignó a los pacientes con TCE al ingreso mediante la escala de Glasgow y la clasificación de acuerdo a los hallazgos que se observaron en la TAC, considerando constante kappa la cual fue “aceptable”, nivel considerado bajo para una prueba de correlación diagnóstica, siendo la clasificación de TCE leve y severo los que tienen menor correlación. Esto representa un área de oportunidad para crear intervenciones educativas sobre la correcta utilización de la ECG y la aplicación de estrategias para implementar algoritmos que apoyen a mejorar el diagnóstico.



## **XI. RECOMENDACIONES**

Una vez analizando cada uno de los expedientes y revisando las tomografías, considero que ante todo ingreso que se evalué en el servicio de urgencias, sea considerada de manera universal la clasificación de Glasgow para clasificar a los pacientes especificando el puntaje con el que ingresa de acuerdo a su estado de consciencia.

Describir la edad, género del paciente, la cinemática del traumatismo, factores causales del traumatismo y lugar donde ocurrió el accidente.

Describir de manera concreta la clínica que presenta o presentó el paciente y hallazgos en la exploración física que sean indicaciones para poder solicitar de manera justificada la tomografía de cráneo.

Describir de manera ordenada los hallazgos encontrados en la tomografía de cráneo, utilizando de manera universal la escala de clasificación tomográfica de Lawrence Marshall.

## **XII. SUGERENCIAS**

Es poca la investigación que se tiene acerca del tema en sí en el hospital, el proyecto surgió en base a que se observaba el uso indiscriminado de la tomografía y no se tiene bien establecido de manera universal la clasificación que se usa al ingreso ni las indicaciones para solicitar una tomografía.

Considero sería de utilidad continuar con la investigación e incluso sería de utilidad implementar algún algoritmo para el manejo del traumatismo craneoencefálico de acuerdo a su severidad y basarnos en las indicaciones establecidas que justifiquen la solicitud del estudio de imagen y así la exposición a la radiación, estancias hospitalarias innecesarias, y aumento de los costos a los familiares.

El uso de algoritmos pudiera ser de utilidad en el servicio de urgencias para categorizar de manera adecuada a los pacientes, identificar a los que requieran un estudio de imagen e iniciar un manejo y tratamiento oportuno.

### XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Dawodu ST. Traumatic Brain Injury (TBI): Definition, Epidemiology, Pathophysiology. [Citado 2018 Sept 23]. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/326510-overview>.
2. Lizbeth Gomez Ramos, Traumatismo craneoencefálico en el servicio de pediatría del Hospital regional "1 de Octubre" ISSSTE, Revista de especialidades médico-quirúrgicas, Vol. 9 Num 2, Septiembre 2004, 40-46.
3. Aguilar Girón MV de R. Caracterización clínicas, demográficas y terapéuticas de la población pediátrica, con traumatismo craneoencefálico, del Instituto Nacional de Pediatría. Universidad Nacional Autónoma de México; 2014.
4. Marshall LF, Marshall S, Klauber M, Berkum M. J. A new classification of head injury based on computerized tomography. *Neurosurg* 1991; 75: 14-20
5. Stanley RM, Hoyle JD Jr, Dayan PS, Atabaki S, Lee L, Lillis K, Et al. Emergency department practice variation in computed tomography use for children with minor blunt head trauma. *J Pediatr*. 2014;165(6):1201-1206.
6. Pérez Ramírez JD. Trauma craneano en niños: el paradigma clínico. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015;72(3):157–8
7. Gómez-Rivera N. Tratamiento del traumatismo craneoencefálico cerrado severo en niños. Estudio de casos y controles de 20 pacientes. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Ina* 2003;17:98-103.
8. White J, Bull C, Christensen J, Gordon T, Padas C, Nichols D. Predictors of outcome in severely head-injured children. *Crit Care Med* 2001;29:298-310.
9. Pleguezuelo REM, Quiroz O, Rodríguez D, Montejo J, López H. Monitoreo neurointensivo en pediatría III. *Rev Cubana Pediatr* 2001;73(2):131-9.
10. Bejarano Mondragón L, Ramírez D, Ramírez MM. Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre los hallazgos tomográficos y el pronóstico. *Rev Espec Médico-Quirúrgicas*. 2008;13(2):60–8.
11. Cano Rodríguez AI, Martínez Pecina RE, Caballero Talavera T, Cano Muñoz I, Sánchez López I. Análisis de signos clínicos y hallazgos radiográficos en pacientes pediátricos con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico. *An Radiol México*. 2009;3:211–20.

12. Alcántara Serrano JM, Alcántara Peraza RA, Romero Solís I, González Cobos RP. Sobreuso de la tomografía computarizada en el traumatismo craneoencefálico infantil. *Rev Mex Neurocienc.* 2019;20(1):50–5
13. Sánchez Soto MP. Correlación de la gravedad en el traumatismo craneoencefálico entre la escala de Glasgow al ingreso a urgencias y la evolución clínica del paciente dentro del periodo 2007-2011 en el hospital del niño DIF. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2014.
14. Martínez Arismendi JL. Traumatismo craneoencefálico: pronóstico relacionado al mecanismo de lesión. Universidad Autónoma de Estado de Hidalgo; 2018.
15. Brody AS, Frush DP, Huda W and Brent RL. Radiation risk to children from computed tomography. *Pediatrics.* 2007;120(3):677-82.
16. Kochanek P, Clark R, Ruppel R, Dison E. *Pediatric Critical Care: A new millennium.* Mexico: WB Sanders, 1993.
17. García Aranda JA, Valencia Mayoral PF. Urgencias en pediatría. Sexta edic. D.F.: McGraw-Hill Interamericana; 2011. 240–247 p
18. De la Torre Gómez RE, Rodríguez Rodríguez IC, López León A, Barrera, Carranza LG, Brancaccio Orozco J, Guzmán Rodríguez I, et al. Revisión de trauma de cráneo severo en niños. *Rev Médica MD.* 2014;5(4):229–337.
19. Thurman DJ, Sniezek JE, Jonson D, Greenspan A, Smith SM. Guidelines for surveillance of central nervous system injury. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control. Atlanta, Georgia; 1995.
20. Klauber MR, Barrett-Connor E, Marshall LF, Bowers SA. The epidemiology of head injury: a prospective study of an entire community-San Diego County, California, 1978. *Am J Epidemiol.* 1981;113:500-9.
21. Motta-Ramírez GA, Jiménez-Parra JL, Limas-Santos NI, Álvarez-Flores NH, Solis-Vargas MC. El uso y abuso de la tomografía computarizada de cráneo en la consulta externa pediátrica neurológica. *Rev Mex Neuroci.* 2011;12:358-64.
22. Keenan HT, Runyan DK, Marshall SW, Nocera MA, Merten DF, Sinal SH. A population-based study of inflicted traumatic brain injury in young children. *JAMA.* 2003; 290 (5): 621-626.

23. Amor Santoyo S, Bustos Córdova E, Espinoza Montero R, Flores Armas EM, Hernández Aguilar J, Hernández Hernández M, et al. Diagnóstico y tratamiento inicial del traumatismo craneoencefálico en pacientes menores de 18 años de edad. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, editor. Ciudad de México: CENETEC; 2017.
24. Gelineau-Morel RN, Zinkus TP, Le Pichon J-B. Pediatric Head Trauma: A Review and Update. *Pediatr Rev.* 2019;40(9):468–81.
25. Acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children, and adolescents: Chapter 4. Resuscitation of blood pressure and oxygenation and prehospital brain-specific therapies for the severe pediatric traumatic brain injury patient. *Pediatr Crit Care Med.* 2003; 4:S1228.
26. Gaudiño Hernández Florentino, Traumatismo craneoencefálico en niños. Mecanismos de lesión, restauración cerebral y prevención. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex*, Vol 57, junio 2000. 342-350.
27. Charry JD, Cáceres JF, Salazar AC, López LP, Solano JP. Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. *Rev Chil Neurocir.* 2017;43:177–82.
28. Meza Hernández OMO, Maya Bautista DK. Traumatismo craneoencefálico grave en pediatría. *An Médicos.* 2016;61(4):261–70.
29. Williams K, Wainwright MS. Pathophysiology and Management of Moderate and Severe Traumatic Brain Injury in Children. *J Child Neurol.* 2016; 31(1):35-45.
30. Cruz López AM, Ugalde Valladolid A, Aparicio Ambriz CA, Contreras Landeros LY, Carnalla Cortes M, Choreño Parra JA, et al. Abordaje del paciente con traumatismo craneoencefálico: un enfoque para el médico de primer contacto. *Atención Fam.* 2019;26(1):28–33.
31. González Balenciaga M. Traumatismo craneal. In: *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias de pediatría.* Tercera ed. Sociedad Española de Urgencias de Pediatría; 219AD.
32. Wang MY, Griffith P, McComb JG. A prospective populationbased study of pediatric trauma patients with mild alterations in consciousness (Glasgow Coma Scale score of 13-14). *Neurosurgery*, 2000;46:1093-1099.
33. Matich SM. Just Pediatrics: Pediatric Minor Head Injury, Computer Tomography Imaging, and Evidence-Based Practice in Emergency Departments. *Journal of Radiology Nursing.* 2016; 35(2): 156-158.

34. Ayala Solano MA. Asociación clínico tomográfica (escala Lawrence-Marshall) con escala de resultados de Glasgow (gose-pediatrics) en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado-severo. [CDMX]: Universidad Nacional Autónoma de México; 2019.
35. NICE. HEAD INJURY: Triage, assessment, investigation and early management of head injury in children, young people and adults. NICE; 2014
36. Amor Santoyo S, Bustos Córdova E, Espinoza Montero R, Flores Armas EM, Hernández Aguilar J, Hernández Hernández M, et al. Diagnóstico y tratamiento inicial del traumatismo craneoencefálico en pacientes menores de 18 años de edad. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, editor. Ciudad de México: CENETEC; 2017.
37. Morales Camacho WJ, Plata Ortiz JE, Plata Ortiz S, Macías Celís C, Cárdenas Guerrero Y, Nocua Alarcón LX, et al. Trauma craneoencefálico en Pediatría: La importancia del abordaje y categorización del paciente pediátrico en el servicio de urgencias. *Pediatría (Santiago)*. 2019;52(3):85–93.
38. Fábregas Castilla E, Sánchez L, Acosta Reyes J. Indicaciones de TAC de cráneo simple en pacientes menores de 2 años con trauma encefalocraneano leve. *Acta Neurológica Colomb*. 2016;32(4):330–6.
39. Jiménez Aguilar DP, Montoya Jaramillo LM, Benjumea Bedoya D, Castro Álvarez JF. Traumatismo craneoencefálico en niños. Hospital General de Medellín y Clínica Somer de Rionegro. *IATREIA*. 2020;33(1):28–38.
40. Araki T, Hiroyuki Y, Akio M. Pediatric Traumatic Brain Injury: Characteristic Features, Diagnosis, and Management. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2017;57:82–93.
41. Maricel Rodríguez Cheong, Vivian Dosouto Infante, Dra. Yamilé Rosales Fargié, Mirelvis Musle Acosta, Dra. Yolennis González Stivens. Valor de la tomografía axial computarizada para el diagnóstico precoz del traumatismo craneoencefálico. *MEDISAN*. 2010;14(6):769.