



**FACULTAD DE MEDICINA “HIPÓLITO UNANUE”**

HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO EN  
PACIENTES ADULTOS MAYORES EN EL ÁREA DE EMERGENCIA DEL  
HOSPITAL NACIONAL HIPÓLITO UNANUE, MARZO DEL 2021 - MARZO DEL  
2022

**Línea de investigación:**

**Salud pública**

Tesis para optar el título profesional de Médico Cirujano

**Autora:**

Castillo Villodas, Lucila Atilia

**Asesora:**

Sanchez Horman, Nelly Alejandrina

**Jurado:**

Barboza Cieza, Reanio

Huarag Reyes, Raúl Abel

Sandoval Diaz, Wilder

**Lima - Perú**

**2022**

**Referencia:**

Castillo, L. (2022). *Hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/6362>



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA “HIPÓLITO UNANUE”

**HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO  
EN PACIENTES ADULTOS MAYORES EN EL ÁREA DE EMERGENCIA DEL  
HOSPITAL NACIONAL HIPÓLITO UNANUE, MARZO DEL 2021 - MARZO DEL  
2022**

Línea de Investigación:

Salud Pública

Tesis para optar el título profesional de Médico Cirujano

**AUTOR:**

Castillo Villodas, Lucila Atilia

**ASESOR:**

Sanchez Horman, Nelly Alejandrina

**JURADO:**

Barboza Cieza, Reanio

Huarag Reyes, Raúl Abel

Sandoval Diaz, Wilder

**Lima - Perú**

**2022**

## **DEDICATORIA**

*A Dios porque siempre me cuida, enseña y me dio la mejor familia. Te quiero Dios. A mi madre, Florentina por su gran apoyo físico y emocional hasta este momento de mi vida. A mi padre Hitlser por su confianza infinita y ser ejemplo de perseverancia. A mi hermano Marco por la paciencia, confianza que deposita en mí y ser mi ejemplo a seguir. A Tabby, Brownny, Mecánicus, Amaranto, Imprudis y Chachachicho por estar a mi lado y regalarme un momento de felicidad.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A la Dra. Sanchez Horman, Nelly Alejandrina por haber aceptado ser mi asesora y brindarme sus conocimientos en el área de neuroimagen; enseñarme que siempre se puede mejorar y ser firme en esta área de la investigación. También al Dr. Estaban Arias por dilucidar mis dudas en el trayecto del desarrollo de la tesis. Al personal del área de diagnóstico por imagen y del área de archivos del HNHU por su enorme apoyo y comprensión. No podía olvidarme de mi querida Universidad Nacional Federico Villarreal me brindaste esta hermosa carrera.*

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	5
<b>ABSTRACT</b>	6
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>1.1. Descripción y formulación del problema</b>	1
<b>1.2. Antecedentes</b>	4
<b>1.2.1. Antecedentes internacionales</b>	4
<b>1.2.2. Antecedentes nacionales</b>	10
<b>1.3. Objetivos</b>	13
<b>1.3.1. General</b>	13
<b>1.3.2. Específicos</b>	13
<b>1.4. Justificación</b>	14
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	17
<b>2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación</b>	17
<b>III. MÉTODO</b>	58
<b>3.1. Tipo de investigación</b>	58
<b>3.2. Ámbito temporal y espacial</b>	58
<b>3.3. Variables</b>	58
<b>3.4. Población y muestra</b>	59
<b>3.5. Instrumentos</b>	60
<b>3.6. Procedimientos</b>	60
<b>3.7. Análisis de datos</b>	61
<b>3.8. Consideraciones éticas</b>	61
<b>IV. RESULTADOS</b>	62
<b>V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	77
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	79
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	80
<b>VIII. REFERENCIAS</b>	81
<b>IX. ANEXOS</b>	85
<b>Anexo a. Matriz de consistencia</b>	86
<b>Anexo b. Operacionalización de variables</b>	88
<b>Anexo c. Instrumento</b>	90

## RESUMEN

**Objetivo:** evaluar los hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue. **Método:** es un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo y de corte transversal. La población estudiada estuvo constituida por 51 pacientes que fueron atendidos en el área de emergencia y se realizaron una tomografía axial computarizada durante el periodo de marzo del 2021 a marzo del 2022. Se usó como instrumento una ficha de recolección de datos y el análisis de datos fue con el programa informático SPSS versión 25. **Resultados:** de los 51 pacientes, 21 fueron mujeres con un 41.2% y 30 fueron hombres con un 58.8%. De las lesiones primarias, el resultado que predominó fue el hematoma subdural con un 36,7 % (11 pacientes) y de las lesiones secundarias, el resultado que predominó fue el edema cerebral difuso con un 100 % (12 pacientes). Respecto a la localización predominó el área encefálica-meníngea con 47.2% (24 pacientes). El grado de severidad del traumatismo craneoencefálico según la Escala de Coma de Glasgow que predominó fue el grado severo con un 41.2 % (21 pacientes). La causa predominante fue la caída en casa con un 51% (26 pacientes). **Conclusiones:** en la presente investigación, el género predominante fue hombres, el tipo de lesión primaria más frecuente fue el hematoma subdural, la lesión secundaria más frecuente fue el edema cerebral difuso. Según la localización predominó el área encefálica – meníngea. El grado de severidad del traumatismo craneoencefálico que destacó fue severo. La causa más frecuente fue caída en la casa.

**Palabras clave:** Traumatismo craneoencefálico, adultos mayores, tomografía axial computarizada.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the tomographic findings of traumatic brain injury in elderly patients in the emergency area of the Hipólito Unanue National Hospital. **Method:** It is a descriptive, retrospective and cross-sectional study. The study population consisted of 51 patients who were treated in the emergency area and underwent a computerized axial tomography during the period from March 2021 to March 2022. A data collection form and data analysis were used as an instrument. It was with the computer program SPSS version 25. **Results:** Of the 51 patients, 21 were women with 41.2% and 30 were men with 58.8%. Of the primary lesions, the predominant result was subdural hematoma with 36.7% (11 patients) and of the secondary lesions, the predominant result was diffuse cerebral edema with 100% (12 patients). Regarding the location, the encephalic-meningeal area predominated with 47.2% (24 patients). The degree of severity of the traumatic brain injury according to the Glasgow Coma Scale that prevailed was the severe degree with 41.2% (21 patients). The predominant cause was the fall at home with 51% (26 patients). **Conclusions:** In the present investigation, the predominant gender was men, the most frequent type of primary injury was subdural hematoma, the most frequent secondary injury was diffuse cerebral edema. According to the location, the encephalic-meningeal area predominated. The degree of severity of the traumatic brain injury that he highlighted was severe. The most frequent cause was a fall at home.

**Keywords:** Cranioencephalic trauma, older adults, computerized axial tomography.



## I. INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneoencefálico es una de las razones más comunes de las visitas área de emergencias (Fletcher'sandersjö et al., 2022) . Se considera que nuestra población adulta mayor ha aumentado en este año 2022 en un 5,7 % (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022). Ellos son más proclives a desarrollar una lesión intracraneal que puede requerir intervención médica o quirúrgica. En estos pacientes, el diagnóstico y manejo rápidos es primordial. Por ello es crucial, la tomografía axial computarizada para la valoración inicial en los servicios de urgencias (Rincon et al., 2017).

En esta investigación se propone evaluar los hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022. Con la intención de aportar información mediante el tipo, localización de la lesión, grado de severidad, causa entre otras variables que ayudan al pronóstico del paciente de tal manera que se disminuya la mortalidad en este grupo vulnerable.

### 1.1. Descripción y formulación del problema

En la actualidad se mantiene que al hablar de traumatismos convendría hacerlo en relación con el concepto "enfermedad accidente", no sólo en función de los cambios fisiopatológicos producidos en el paciente como respuesta al traumatismo, sino también al constituirse como un endemismo de las sociedades desarrolladas modernas. (Martínez et al., 2008) Al hablar de traumatismo se relaciona directamente con la hemorragia. En la actualidad, la hemorragia sigue siendo la principal causa de muerte en el paciente traumatizado, las lesiones a causa de empalamiento, penetración de flechas, postas, hasta por balas de alta velocidad calibre 50, siguen causando la muerte. Ayer, estas lesiones se atendían en situaciones

de guerra, hoy se enfrentan provenientes de las calles, a veces a la puerta de las casas, en las escuelas de los niños, en el propio centro de trabajo, en un banco o simplemente en un paseo. (Díaz de León et al., 2016) Los traumatismos son una epidemia desatendida en los países en desarrollo, en virtud de que ocasionan por encima de cinco millones de muertes al año, casi igual a las ocasionadas por la tuberculosis, malaria y SIDA; por otro lado, un estudio calculó que los traumatismos constituían en 1990 más del 15% de las dificultades de salud en el mundo y proyecta que la cifra aumentará hasta el 20% para el 2020. (Gosselin et al., 2009)

El traumatismo craneoencefálico tiene la mayor incidencia de todos los trastornos neurológicos comunes, y plantea una carga sustancial para la salud pública. La primera Comisión de Neurología de Lancet en 2017, ha apoyado la investigación tanto en países de alto, medio y bajos ingresos. (Maas et al., 2022) El TCE se encuentran entre los tipos de trauma más comunes encontrados en las áreas de emergencia. La mayoría de pacientes con lesiones cerebrales severas fallecen antes de llegar a un nosocomio; a decir verdad, en su mayoría el 90% de las muertes prehospitalarias asociadas con traumas implican daño cerebral. (Henry et al., 2018)

Por otro lado, entre estos pacientes se debe destacar a los adultos mayores, considerados estos como mayores de 60 años. Cabe destacar que el aumento de dicha población es un hecho innegable, el cual, entre 2015 y 2050, el porcentaje de los habitantes del planeta mayores de 60 años casi se duplicará, pasando del 12% al 22%; además, para el 2020, el número de personas de 60 años o más será superior al de niños menores de cinco años. Asimismo, siendo este grupo uno de los más vulnerables a caídas, accidentes de tránsito, accidentes ocupacionales, etc. ocasionando de este modo que terminen en emergencia por algún tipo de lesión de traumatismo craneoencefálico. (Organización Mundial de la Salud, 2022) El TCE se presenta como una de las principales causas de

muerte y discapacidad en los adultos mayores, lo cual es significativo en el contexto de los adultos mayores que viven más tiempo. Las caídas son la principal causa de TCE en adultos mayores, y los cambios sensoriales, motores y cognitivos normales que ocurren con el envejecimiento aumentan el riesgo de caídas. Múltiples comorbilidades médicas y cognitivas ponen a los adultos mayores en mayor riesgo de sufrir el TCE y complican la recuperación. (Mattingly & Roth, 2022)

Por otra parte, es fundamental considerar que la tomografía axial computarizada (TAC) es usado para el diagnóstico del traumatismo craneoencefálico por ser rápido, sencillo, de escaso riesgo y gran capacidad de diagnóstico; por lo que, se puede realizar de emergencia (Sosa & Fernandez, 2022) Entonces, teniendo en cuenta a los adultos mayores como una población frágil se considera importante conocer las principales lesiones obtenidas mediante la TAC en adultos mayores del Hospital Nacional Hipólito Unanue (HNHU), debido a que el HNHU es un hospital de referencia a nivel de Diris Lima Este. Ya que la terapéutica y manejo del TEC se basa mayoritariamente, en los hallazgos de los estudios imagenológicos que tienen como fin hallar diferentes tipos de lesiones tributarias de tratamiento, controlar la respuesta a éste y aportar una valoración al pronóstico del paciente adulto mayor. Por consiguiente, se plantea lo siguiente:

### **Problema general**

¿Cuáles son los hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue de marzo del 2021 - marzo del 2022?

### **Problema específicos**

1. ¿Cuáles son las lesiones primarias encontradas en la tomografía de pacientes adultos mayores con traumatismo craneoencefálico en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022?
2. ¿Cuáles son las lesiones secundarias encontradas en la tomografía de pacientes adultos mayores con traumatismo craneoencefálico en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021-marzo 2022?
3. ¿Cuáles es la localización de las lesiones cerebrales encontradas en la tomografía de pacientes adultos mayores con traumatismo craneoencefálico en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo 2022?
4. ¿Cuál es el grado de severidad del traumatismo craneoencefálico según Escala de Glasgow encontradas en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022?
5. ¿Cuál es la causa que ha producido el traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022?

## **1.2. Antecedentes**

### **1.2.1. Antecedentes internacionales**

En un estudio longitudinal retrospectivo desarrollado en México “Epidemiología del trauma craneoencefálico evaluado por tomografía axial computarizada” cuyo objetivo fue establecer la lesión craneal más frecuente en pacientes con trauma craneano sometidos a tomografía axial computarizada, en el Hospital Central Militar; llevado a cabo mediante la revisión de expedientes clínicos de pacientes con historia de trauma craneano en quienes se efectuó una tomografía axial computarizada, de enero 2014 a diciembre de 2016. Se encontró 128 pacientes con historia de trauma craneano de gravedad moderada a severa con estudio

tomográfico disponible; siendo las lesiones con mayor frecuencia: hematoma subgaleal (53,12%), edema cerebral difuso (22,65%), edema cerebral focal (20,3%) y hemorragia subaracnoidea (17,1%), entre otras. Concluyéndose que la lesión más frecuente en pacientes con trauma en el Hospital Central Militar es el hematoma subgaleal que afecta a 53% de los pacientes con historia de trauma craneano, afectando estas lesiones afectan mayormente a pacientes masculinos jóvenes. Son necesarios otros estudios epidemiológicos para confirmar los presentes hallazgos. (Mendoza Álvarez et al., 2017)

En un estudio referido a 6 548 pacientes que asistieron al cuerpo de guardia del Instituto Superior de Medicina Militar “Dr. Luis Díaz Soto”, diagnosticados de traumatismo craneoencefálico, autónomamente de su grado de gravedad y la presencia de lesiones múltiples asociadas reporta: 19,62% correspondió a niños, la causa más frecuente fue el accidente del tránsito, predominó el traumatismo craneoencefálico ligero y solo 383 pacientes se clasificaron entre moderado y severo, el 18,35% de los casos requirió ingreso hospitalario y el 4,54% demandó algún tipo de intervención quirúrgica de urgencia, en los pacientes con traumatismo craneoencefálico grave se obtuvo una mortalidad del 42%, y en los enfermos operados del 27,61 %, la complicación más frecuente fue la sepsis respiratoria; finalmente, se obtuvo buenos resultados en el 47,71% de los casos con traumatismo craneoencefálico severo y de forma general en el 98,41 % de los pacientes estudiados. (Díaz Soto et al., 2019)

In their Australian study entitled Traumatic brain injury in older adults: characteristics, causes and consequences, cases of TBI from July 1, 2002 to June 30, 2014 were identified from hospitalization data of all public and private hospitals in New South Wales Admission rates standardized by direct age were calculated. The negative binomial regression model was used

to examine the statistical significance of changes in the trend over time. The results were 12,564 hospitalizations due to TBI during the 13-year study period. Rates of hospitalization for BIT among the elderly population increased by 7.2% (95% CI 6.4–8.0,  $p < .0001$ ) per year from 19.3 / 100,000 to 72.2 / 100,000. The men had a consistently higher hospitalization rate. Just under a third of all hospitalizations were for adults 85 years or older. Traumatic subdural hemorrhage (42.9%), concussion (24.1%) and traumatic subarachnoid hemorrhage (12.7%) were the most common type of injury. Falls were the most common cause of TBI (82.9%). LCT rates related to falls increased by 8.4% (95% CI 7.5-9.3,  $p < .001$ ) per year, while head injuries not related to falls increased by 2.1% (95% CI 0.9-3.3,  $p < .0001$ ) per year. Most of the falls were as a result of a fall at the same level and occurred at home. 13% of hospitalizations caused death, and most occurred in those who suffered traumatic subdural hemorrhage. It is concluded that the rapid increase in hospitalized TBI is mainly due to falls in older and older intracranial hemorrhages, mainly due to the need for future research to quantify the risk versus the benefit of anticoagulant therapies. (Harvey & Close, 2015)

En un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo desarrollado en Ecuador “Hallazgos tomográficos en pacientes con traumatismo craneoencefálico. Departamento de imagenología del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. Julio-diciembre, 2012”. Se trabajó con todos los reportes tomográficos de los pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico, encontrándose que los informes tomográficos según sexo corresponden al 66,3% de los hombres, y las mujeres en un 33,8%; el grupo de edad más frecuente de los pacientes que se realizan una tomografía simple de cráneo esta entre los 50 – 59 años en un 41,50%, seguido de 23,5% entre los 40-49 años. Del 34,8% correspondieron a los informes con diagnóstico de edema cerebral; el 14,8% corresponde a hematomas epidurales; el 10,8 % a la hemorragia subaracnoidea. La localización más frecuente de lesión estuvo a nivel de varias áreas en un 38,8%; seguido de un 21,4%, en la región frontal. El 16,7% representa a fracturas abiertas y

83,3%, a fracturas cerradas. La característica tomográfica más frecuente fue hiperdenso con un 33%, y un 59%, mixto. Existe poca información referente a las características de las imágenes tomográficas cerebrales presentes en traumatismo craneoencefálico lo que no permiten realizar una comparación de las densidades específicas la información proporcionada es de tipo general. Se considera crucial incentivar al estudiante de las áreas de la salud al análisis profundo de los estudios imagenológicos, sobre todo en tomografía axial computarizada ya que es un método actualidad y complementario para el diagnóstico precoz de la lesión. (Xavier et al., 2013)

En un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal “Perfil epidemiológico del traumatismo craneoencefálico en el servicio de Neurocirugía del Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia durante el período 2007 a 2012” se consideró a los pacientes con TCE que fueron admitidos al servicio de emergencias en el período 2007 a 2012 y se registró un total de 721 casos, de los cuales se obtuvieron 566 expedientes, que contaban con las variables planteadas en esta investigación, excluyendo aquellos con información inconclusa o inconsistente. Determinándose que el sexo masculino registró la mayoría de los casos; la media de edad general fue de 46 años, con una mediana de 43 años y una desviación estándar de  $\pm 21$  años; la mortalidad fue del 12,69% ( $n = 69$ ). Los accidentes de tránsito fueron la causa más frecuente del TCE ( $n = 259$  personas) en el grupo etario de 25 a 44 años, seguido por las caídas ( $n = 174$ ). Se observó que la mayoría correspondió a agricultores, en segundo lugar, a estudiantes y en tercer lugar a peones de construcción. Un 71,6% de los casos no reportaron ninguna enfermedad crónica asociada. Con relación a la presencia de alcohol y otras drogas, un 74,9% no se reportó, mientras que en el 22,8% reportado se evidenció la presencia de alcohol. Los parámetros clínicos y de laboratorios que tuvieron significación estadística ( $p < 0,05$ ) fueron Escala de coma de Glasgow (GCS) igual o menor a 8 ( $p = 0,035$ ), presencia de midriasis ( $p = 0,00$ ), desviación de la línea media (LM) ( $p = 0,006$ ), fractura de cráneo ( $p = 0,04$ ), ausencia de intubación al ingreso ( $p = 0,007$ ), tiempo de protrombina (TP)

prolongado ( $p = 0,04$ ), tiempo parcial de tromboplastina (TPT) prolongado ( $p = 0,025$ ) y presión arterial media (PAM)  $< 60$  ( $p = 0,002$ ). El procedimiento quirúrgico más frecuente fue la craneotomía más drenaje de hematoma solo o asociado con algún otro procedimiento (esquirlotomía o monitorización de la presión intracraneal [PIC]) ( $n = 298$ ). Concluyéndose una especial dificultad para establecer estandarización entre los estudios epidemiológicos sobre TCE mundialmente, debido a los diferentes criterios utilizados para su elaboración. De esta investigación se desprende que la población que en mayoría sufre este tipo de lesiones corresponde a adultos menores a 45 años. Los accidentes de tránsito son la principal causa de dichas lesiones (45,8%), en combinación con el consumo de alcohol, y sus consecuencias se agravan cuando las víctimas presentan enfermedades crónicas como hipertensión arterial (HTA) y diabetes mellitus (DM). En cuanto a los indicadores postraumáticos relacionados directamente con pronóstico reservado, se determinó que una puntuación en la GCS igual o menor a 8, la PAM menor de 60, la prolongación en los tiempos de coagulación, la presencia de midriasis y la fractura de cráneo tienen asociación directa con el desenlace negativo o fatal para la víctima. (Petgrave-Pérez et al., 2016)

En un estudio de cohortes retrospectivo de origen español “Epidemiología del traumatismo craneoencefálico en la población mayor de 65 años a lo largo de 25 años realizado en una unidad de cuidados intensivos de un hospital universitario de tercer nivel español”. Se recogieron variables demográficas, clínicas en el momento del ingreso, comorbilidades, mecanismos de lesión y lesiones presentadas, días de estancia en UCI y hospitalaria de los pacientes mayores de 65 años que ingresaron con el diagnóstico de TCE. Se realizó un análisis estadístico por lustros. Se analizaron un total de 446 TCE en mayores de 65 años. En el análisis se observó un aumento de la proporción de enfermos que presentan hematoma epidural (1,39% en el periodo 1990-1995 vs. 9,46% en 2010-2015), con tendencia lineal significativa ( $p=0,018$ ). En la actualidad las caídas desde la propia altura han pasado de representar un 8,33% (1991-



1995) a más de un 70% (2011-2015),  $p < 0,001$ . El porcentaje de accidentes de tráfico ha descendido desde un 26,39% hasta un 3,95% en el último periodo,  $p < 0,001$ . Concluyéndose que en los últimos 25 años parece evidenciarse un cambio en la etiología del TCE en la población mayor de 65 años en nuestro ámbito. (Chicote Álvarez et al., 2018)

En un estudio de tipo descriptivo, transversal, retrospectivo de origen ecuatoriano titulado Incidencia de las lesiones causadas por traumatismo craneo encefálico diagnosticadas por tomografía en pacientes del Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, enero – diciembre del 2017. Se recopilaron de historias clínicas e informes radiológicos, con una muestra de 234 pacientes, los resultados fueron cuantitativos y analizados en base a frecuencia y porcentaje para ser tabulados en el programa estadístico SPSS versión 23, para ser presentados en tablas y gráficos y se obtuvo que de 234 pacientes, 169 presentaron TEC, su causa más frecuente fueron los accidentes de tránsito con 41,9%, su severidad como leve con 70,4%, el 63,9% de pacientes demostraron lesiones primarias, la más usual la fractura, el 36,1% manifestaron lesiones secundarias y la más habitual fue el hematoma subgaleal, el 43,8% presentaron lesiones múltiples, el 43,6% de pacientes masculinos mayores de 51 años presentaron con mayor frecuencia TEC. (Fernández Carrión & Timbe Altamirano, 2019)

En un estudio descriptivo titulado “Traumatismo craneoencefálico en el adulto mayor” tuvo como objetivo, caracterizar el traumatismo craneoencefálico en el adulto mayor. Se realizó un estudio descriptivo de todos los pacientes de 60 años y más atendidos por el servicio de neurocirugía del Hospital Provincial Universitario “Manuel Ascunce Domenech” de Camagüey desde enero de 2014 a enero de 2017 con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico. Resultó que el 73% padecían alguna enfermedad crónica. Predominó en los varones en un 70%. El trauma craneoencefálico no complicado fue la variante de mayor incidencia. El hematoma subdural crónico y el trauma craneoencefálico grave fueron las principales causas de operaciones. El 51% de los operados presentó alguna complicación. La

mortalidad en esta serie fue del 21%. Se concluyó que el hematoma subdural crónico fue la variedad del trauma craneoencefálico más frecuente en el anciano varón. El trauma craneoencefálico grave tiene una elevada mortalidad determinada fundamentalmente por la severidad del trauma y por el desarrollo de complicaciones. (Mosquera et al., 2018)

### **1.2.2. Antecedentes nacionales**

En un estudio descriptivo tipo serie de casos clínicos de origen trujillano titulado Características clínicas, epidemiológicas y resultados del manejo quirúrgico de los Pacientes con Traumatismo encéfalo craneano (TEC) que fueron operados en el Hospital Belén De Trujillo. Se incluyó todos los pacientes con diagnóstico de TEC (periodo 2007-2011) que fueron operados en el HBT y cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. Resultando que, del estudio de 64 casos, el 73% fue de género masculino. La edad promedio fue 45.9 años. El 84.4% procede de la Libertad. El 20.3% de los casos ocurrió el día domingo y el 14.1% consumió alcohol. El 31.1% fue originado por caída de nivel, y el 81.3% fue de tipo cerrado. El 18.8%, 29.6% y 51.6% fueron TEC grave, moderado y leve respectivamente. El tiempo de enfermedad fue mayor a 24 horas en el 51.6%. El 70.3% manifestó cefalea y el 62.5% presentó pérdida de conciencia. El 34.4% presentó hiperglicemia y el 59.4% leucocitosis. El 37.5% tuvo lesión en el área frontoparietal y el 42.2% presentó hematoma subdural. El 57.8% fue operado una semana después de ocurrido el evento. El 78.1% de las operaciones realizadas fue craneotomía más drenaje, y en el 100% la técnica operatoria fue la craneotomía. El 10.9% tuvo neumonía como complicación postoperatoria. El 67.2% tuvo al alta un buen resultado, el 10.9% incapacidad grave y el 21.9% muerte. El 46.9% tuvo un tiempo de hospitalización mayor a 2 semanas y el 14% ingresó a la UCI. Concluyéndose que el género masculino fue el más afectado, predominando en adultos jóvenes. La caída fue la causa más frecuente. El TEC leve fue más frecuente. El área frontoparietal fue la más afectada y el hematoma subdural fue la

lesión más común. En todos los casos se utilizó como técnica operatoria la craneotomía. La mayoría de los pacientes tuvo un buen resultado al alta. (Montalván, 2013)

En un estudio analítico, observacional, retrospectivo, de cohortes retrospectiva titulado Comparación de los hallazgos tomográficos de lesiones por traumatismo craneoencefálico en pacientes pediátricos y adultos. La población de estudio estuvo constituida por 164 pacientes con lesión craneoencefálica; quienes se dividieron en 2 grupos: adultos y pediátricos. Resultando que los hallazgos tomográficos observados con mayor frecuencia en el grupo pediátrico fueron: Fractura de bóveda craneana (60%); hematoma epidural (27%); edema cerebral (17%); hemorragia subaracnoidea (15%); hematoma subdural (12%). Los hallazgos tomográficos observados con mayor frecuencia en el grupo adulto fueron: fractura de bóveda craneana (41%); hematoma epidural (39%); hematoma subdural (26%); hemorragia subaracnoidea (26%); edema cerebral (20%). Concluyéndose que a pertenencia al grupo etario adulto se relaciona con mayor frecuencia a la aparición de hematoma subdural y la pertenencia al grupo pediátrico se relaciona con mayor frecuencia con fractura de bóveda craneana. (Eguizabal, 2016)

En una investigación realizada en Lima que se titula Traumatismo craneoencefálico en la emergencia del Hospital Nacional Daniel A. Carrión-Callao. Se revisó las historias y/o fichas de emergencia del tópico de cirugía durante los meses de junio a noviembre 2016, en busca de pacientes con diagnóstico de TCE. Se recopiló los datos requeridos de acuerdo a la encuesta propuesta y luego se realizó un conteo manual. Se analizó la información, en relación a las variables consideradas más relevantes en relación a los objetivos planteados. Obteniéndose que 704 pacientes con diagnóstico de TCE; 72% eran varones, y 28% mujeres; el 72.3% de los casos tenían de 15 a 60 años; los signos más frecuentes al examen de ingreso fueron, cefalea (22.8%), trastorno del sensorio (19.5%), amnesia (15.8%); entre las lesiones asociadas más frecuentes fueron lesiones en cabeza (67%), lesiones en miembros (5.5%), en tórax (5.5%); del

total de los pacientes, se consignó la Escala de Coma del Glasgow en 409 pacientes, de éstos, el 54.3% presentó un Glasgow de 13 a 15; el 7.4% de 9 a 12 y el 5.0% de 3 a 8; mientras que 235 pacientes no fue consignada la valoración de Glasgow; al total de pacientes con TCE grave se indicó TAC de cráneo; de las 187 tomografías de cráneo indicadas el 49.7% fueron anormales. Se tuvieron 46 indicaciones de neurocirugía de emergencia. De estos, 2 casos fallecieron en emergencia. Concluyéndose que el traumatismo craneoencefálico es responsable del 17,2 % del total de atenciones en el tópico de cirugía de emergencia del Hospital Nacional Daniel A. Carrión, durante el periodo de junio a noviembre del 2016. La valoración de la escala de Coma de Glasgow al ingreso del paciente a la emergencia define el manejo siguiente, en relación a su variación. (Barrios Morocho, 2017)

En un estudio de tipo prospectivo observacional realizado en lima que lleva como título Estudio epidemiológico del trauma cráneo encefálico: Servicio de Emergencia. Hospital Guillermo Almenara Irigoyen-Essalud, agosto 2015-julio 2016. Se efectuó en el área de Shock Trauma y Sala de pacientes críticos de Emergencia del HNGAI, durante los días de estudio (12 meses) se seleccionaron a los pacientes de acuerdo a los criterios de inclusión obteniéndose luego a través de un formulario los siguientes datos a) día y hora de la atención de emergencia, b)edad, c)sexo, d)procedencia, e)tiempo ocurrido del accidente, f)signos y síntomas al ingreso, g)escala de Glasgow al ingreso, h)tipo de TEC, i)tiempo de pérdida de conciencia, j)funciones vitales, k)personal que trae al paciente, l)procedimientos en el transporte, m)exámenes de laboratorio realizados, n)radiografías, o)Tiempo puerta. TAC,) informe tomográfico, q) tratamiento quirúrgico, r) mortalidad, s) complicaciones de los procedimientos. 2; evaluación y supervisión por tutores, 3; Elaboración de Historia clínica por el Residente y supervisión por el Asistente del APCE, 4; Llenado de las fichas de Emergencia a cargo de los autores, 5; Elaboración de cuadros y gráficos generales, 6; Calculo de estadígrafos descriptivos, elaboración de gráficos y cálculo de ecuaciones. 7; Discusión de los resultados obtenidos según

los objetivos específicos de la Tesis. Encontrándose que la frecuencia del TEC en el servicio de Emergencia es del 17%, siendo la edad promedio de los pacientes de 60 años, el 58% ingresa a la unidad de Shock Trauma, siendo la relación varón/mujer de 2 a 1, manteniéndose el más alto porcentaje de ingreso durante los turnos nocturnos, los fines de semana, siendo transportados en su mayoría por personal del servicio de STAE, teniendo como tiempo promedio al ingreso a Shock trauma de 45 minutos luego del evento, con una escala de Glasgow al ingreso de 10 puntos, sugiriendo que los protocolos o guías de atención deben ser conocidos por todo el personal de emergencias y servirá, tanto a los médicos emergenciólogos como a los de otras especialidades a definir en los pacientes los criterios para catalogar el grado de severidad y manejo adecuado y oportuno. El momento de la toma de TAC, constituye uno de los aspectos más relevantes para el diagnóstico precoz y tratamiento adecuado, y ajustes que se puedan hacer en la terapéutica. (Hernández Depaz, 2016)

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. General**

Evaluar los hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.

#### **1.3.2. Específicos**

- Identificar las lesiones primarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.
- Identificar las lesiones secundarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.

- Identificar la localización de las lesiones cerebrales en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.
- Conocer el grado de severidad del traumatismo craneoencefálico según Escala de Glasgow de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.
- Determinar la causa que ha producido el traumatismo craneoencefálico de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.

#### **1.4. Justificación**

Siendo el traumatismo craneoencefálico una de las enfermedades más comunes en los adultos mayores; es de vital importancia realizar esta investigación. Primero, porque son pocos los estudios realizados; segundo, porque este grupo de pacientes es vulnerable a caídas u otro tipo de accidente al tratar de mantener su vida independiente; por eso, es esencial la evaluación de las principales lesiones imagenológicas mediante una tomografía computarizada de cráneo; ya que ayudaría al establecimiento del tratamiento oportuno, manejo adecuado; además, de aportar información al pronóstico del paciente de tal manera que se disminuya la mortalidad en este grupo vulnerable.

#### **1.5. Hipótesis**

##### **1.5.1. Alternas**

- Existen hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.

- Existen lesiones primarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.

- Existen lesiones secundarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.

- Hay una localización de las lesiones cerebrales en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.

- Existe el grado de severidad del traumatismo craneoencefálico según Escala de Glasgow de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.

- Existe una causa que ha producido el traumatismo craneoencefálico de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.

### **1.5.2. Nulas**

- No existen hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.

- No existen lesiones primarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.

- No existen lesiones secundarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.
- No hay una localización de las lesiones cerebrales en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.
- No existe el grado de severidad del traumatismo craneoencefálico según Escala de Glasgow de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.
- No existe una causa que ha producido el traumatismo craneoencefálico de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022.



## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación**

#### **2.1.1. Traumatismo craneoencefálico**

##### **2.1.1.1. Definición**

El trauma craneoencefálico (TCE) es una patología medicoquirúrgica caracterizada por una alteración cerebral secundaria a una lesión en la cabeza con la presencia de al menos uno de los siguientes elementos: Alteración de la consciencia y/o amnesia debido al trauma; cambios neurológicos o neurofisiológicos, diagnóstico de fractura de cráneo o lesiones intracraneales atribuibles al trauma, producto de la liberación de una fuerza externa ya sea en forma de energía mecánica, química, térmica, eléctrica, radiante o una combinación de estas, resulta en un daño estructural del contenido de esta, incluido tejido cerebral y vasos sanguíneos que irrigan este tejido.

Además, se define como la ocurrencia de muerte resultante del trauma que incluya los diagnósticos de lesión de la cabeza y /o injuria cerebral traumática.(Charry et al., 2017)

##### **2.1.1.2. Epidemiología**

La incidencia de TCE a nivel mundial es aproximadamente 200 personas / 100 000 habitantes, que por cada 250-300 TCE leves hay 15-20 moderados y 10-15 graves. La relación es 2:3 y perjudica más a los hombres, con una edad de máximo riesgo entre los 15 y 30 años. La causa más frecuente son los accidentes de tránsito (70%), seguidos de hechos violentos y/o caídas desde su propia altura. La tasa global de mortalidad por trauma es de 19 por 100.000 habitantes; en América Latina de 75.5 por 100.000 habitantes. (Charry et al., 2017)

Por otro lado, el TCE es un problema de salud pública en nuestro territorio y en otras latitudes del mundo. Según el Instituto Nacional de Salud del Perú, la mortalidad nacional está representado por las muertes por causa violenta; dentro del grupo de este grupo, los accidentes

en sus diferentes formas constituyen el mayor número, siendo los TCE quienes se hallan implicados en un porcentaje mayor, atribuyéndoles responsabilidad de la tercera parte de la mortalidad por trauma. (Sayers, 2017)

### **2.1.1.3. Revisión de anatomía**

Abarca cuero cabelludo, cráneo, meninges, cerebro, sistema ventricular y compartimentos intracraneales(Henry et al., 2018), que se detalla a continuación:

#### **A. Cuero cabelludo**

Ya que el cuero cabelludo es irrigado con un buen volumen de sangre, las laceraciones del cuero cabelludo pueden ocasionar una pérdida de sangre esencial, un shock hemorrágico y podría terminar en el deceso del paciente. Por lo que los pacientes que tienen un tiempo de transporte extenso tienen un riesgo particular.

#### **B. Cráneo**

Su base es irregular y su superficie puede contribuir a lesiones cuando el cerebro se mueve dentro del cráneo durante la aceleración y desaceleración del evento traumático.

Es importante considerar que la fosa anterior contiene a los lóbulos frontales, la fosa media contiene los lóbulos temporales y la fosa posterior alberga el tronco encefálico inferior y el cerebelo.

#### **C. Meninges**

Las meninges cubren el cerebro y está formado por tres capas: la duramadre, la aracnoides y la piamadre.

La primera capa es la duramadre, una membrana resistente y fibrosa que se adhiere fijamente a la superficie interna del cráneo. La duramadre se divide en dos "hojas" que encierran a los senos venosos grandes, que proporcionan el mayor drenaje venoso del cerebro.

La línea media del seno sagital superior drena en el transversal bilateral y senos sigmoideos, que generalmente son más grandes en el lado derecho. A que considerar que la laceración de estos senos venosos puede provocar hemorragia masiva.

Por otra parte, las arterias meníngeas se encuentran entre la duramadre y la superficie interna del cráneo en el espacio epidural. De lo dicho en la anterior, las fracturas de cráneo superpuestas pueden lacerar estas arterias y generar un hematoma epidural. El vaso meníngeo lesionado más común es la arteria meníngea media, que se encuentra sobre la fosa temporal. Un hematoma en expansión por lesión arterial en esta ubicación puede provocar un rápido deterioro y la muerte.

Los hematomas epidurales también pueden ser el resultado de una lesión en los senos venosos dúrales y las fracturas de cráneo, que tienden a expandirse lentamente y ejercen menos presión sobre el cerebro subyacente. Empero, la mayoría de los hematomas epidurales constituyen emergencias potencialmente mortales eso debe ser evaluado por un neurocirujano tan pronto como sea posible.

Debajo de la duramadre hay una segunda capa meníngea (delgada y transparente): La aracnoides. Como la duramadre no está unida a la aracnoides, hay un espacio entre estas capas llamado espacio subdural que si se lesiona puede ocurrir una hemorragia.

En lesiones cerebrales, las venas puentes que viajan desde la superficie del cerebro hasta los senos venosos dentro de la duramadre puede romperse, lo que lleva a la formación de un hematoma subdural.

Finalmente, la tercera capa, la piamadre, está fijamente unida a la superficie del cerebro. Entre la aracnoides y la piamadre existe el espacio subaracnoideo que está lleno de líquido cefalorraquídeo (LCR). Este líquido se encarga de amortiguar el cerebro y la médula espinal. Cabe destacar que la hemorragia en este espacio se llama hemorragia subaracnoidea. Esta

hemorragia frecuentemente acompaña a la contusión cerebral y lesiones en los principales vasos sanguíneos en la base del cerebro.

#### **D. Cerebro**

Constituido por el cerebro, el tronco encefálico y cerebelo.

El cerebro se compone de hemisferio derecho e izquierdo, que están separados por la hoz del cerebro (falx cerebri). El hemisferio izquierdo contiene el centro de lenguaje que se encuentra prácticamente todas las personas diestras y en más del 85% de los zurdos. Por otro lado, el cerebro tiene 4 lóbulos como el lóbulo frontal que controla la función ejecutiva, las emociones, la función motora, y, en el lado dominante, la expresión del habla (área motora del habla). En cambio, el lóbulo parietal dirige la función sensorial y orientación espacial, el lóbulo temporal regula ciertas funciones de memoria, y el lóbulo occipital es responsable de la visión.

En cuanto al tronco encefálico se compone del mesencéfalo, protuberancia y médula oblonga. El mesencéfalo y la protuberancia superior contienen el sistema de activación reticular, que es responsable del estado de alerta. En cambio, en la médula oblonga o bulbo raquídeo reside el centro cardiorrespiratorio vital, esta medula oblonga se extiende hacia abajo para conectarse con la médula espinal. Incluso las pequeñas lesiones en el tronco encefálico pueden asociarse con graves déficits neurológicos.

Y por último el cerebelo, responsable principalmente de la coordinación y equilibrio, proyecta posteriormente en la fosa posterior y se conecta a la médula espinal, el tronco encefálico y hemisferios cerebrales.

#### **E. Sistema ventricular**

Los ventrículos son un sistema de espacios llenos de LCR y acueductos dentro del cerebro. El LCR se produce constantemente dentro de los ventrículos y se absorbe sobre la superficie del cerebro. La presencia de sangre en el LCR puede afectar su reabsorción, lo que

resulta en un aumento de presión intracraneal. Normalmente, edema y lesiones masivas (p. Ej., Hematomas) pueden causar borramiento o desplazamiento de los ventrículos simétricos, que pueden identificarse fácilmente en tomografías computarizadas del cerebro.

## **F. Compartimentos intracraneales**

Particiones meníngeas resistentes separan el cerebro en regiones. El tentorio del cerebro divide la cavidad intracraneal en el supratentorial y compartimentos infratentoriales.

El mesencéfalo pasa a través de una abertura llamada el hiato tentorial o muesca. Es de suma importancia mencionar que el nervio oculomotor (nervio craneal III) corre a lo largo del borde del tentorio y puede comprimirse contra él durante la hernia del lóbulo temporal. Las fibras parasimpáticas que constriñen las pupilas se encuentran en la superficie del tercer nervio craneal; la compresión de estas fibras superficiales durante la herniación causa dilatación pupilar debido a la actividad simpática sin oposición, a menudo denominada Pupila "soplada".

La parte del cerebro que generalmente se hernia a través de la muesca tentorial es la parte medial del lóbulo temporal, conocido como uncus. La hernia uncal también causa compresión del tracto corticoespinal(piramidal) en el mesencéfalo. El tracto motor cruza al lado opuesto en el foramen magnum, así que la compresión a nivel de los resultados del mesencéfalo en debilidad del lado opuesto del cuerpo (hemiparesia contralateral). La dilatación pupilar ipsolateral asociada con hemiparesia contralateral es el signo clásico de hernia uncal. En raras ocasiones, la lesión en masa empuja el lado opuesto del mesencéfalo contra el borde de la tienda, lo que resulta en hemiparesia y una pupila dilatada del mismo lado que el hematoma.

### **2.1.1.4. Fisiopatología**

Los conceptos fisiopatológicos relacionados con el trauma en la cabeza incluyen la presión intracraneal, la Doctrina Monro-Kellie y el flujo sanguíneo cerebral, siendo descrito por (Henry et al., 2018):

### **A. Presión intracraneal**

La elevación de la presión intracraneal (PIC) puede reducir la perfusión cerebral y causar o exacerbar la isquemia. La PIC normal para pacientes en estado de reposo es de aproximadamente 10 mm Hg. Presiones mayores de 22 mm Hg, particularmente si son sostenidos y refractarios al tratamiento, están asociados con malos resultados.

### **B. Doctrina Monro-Kellie**

Es un concepto simple pero vital que explica la dinámica de PIC. La doctrina establece que el volumen total de los contenidos intracraneales debe permanecer constante, porque el cráneo es un contenedor rígido incapaz de expandirse. Cuando se excede el volumen intracraneal normal, la PIC aumenta. La sangre venosa y el LCR se pueden comprimir fuera del recipiente, lo que proporciona un grado de amortiguación de presión. Por lo tanto, muy temprano después de la lesión, una masa como un coágulo de sangre puede agrandarse mientras la PIC permanece normal. Sin embargo, una vez que se ha alcanzado el límite de desplazamiento del LCR y la sangre intravascular, la PIC aumenta rápidamente.

### **C. El flujo sanguíneo cerebral**

La TEC que es lo suficientemente grave como para causar coma puede reducir notablemente el flujo sanguíneo cerebral (FSC) durante las primeras horas después de la lesión. El FSC generalmente aumenta en los próximos 2 a 3 días, pero para los pacientes que permanecen comatosos, permanece por debajo de lo normal durante días o semanas después de la lesión.

Hay un incremento evidente de que los bajos niveles de FSC no satisfacen las demandas metabólicas del cerebro poco después de la lesión. La isquemia cerebral regional, incluso global es común después de una lesión grave en la cabeza por razones conocidas e indeterminadas.

La vasculatura cerebral precapilar típicamente puede contraerse o dilatarse reflexivamente en respuesta a los cambios en la presión arterial media (PAM). Para fines clínicos, la presión de perfusión cerebral (PPC) se define como la presión arterial media menos la presión intracraneal ( $PPC = PAM - PIC$ ). Una "PAM" de 50 a 150 mm Hg se "autorregula" para mantener un FSC (autorregulación de presión) constante. El TEC grave puede alterar la autorregulación de la presión hasta el punto de que el cerebro no puede compensar adecuadamente los cambios en la PPC. En esta situación, si el PAM es demasiado bajo, se produce isquemia e infarto. Si el PAM es demasiado alto, se produce una inflamación cerebral marcada con PIC elevada.

Los vasos sanguíneos cerebrales también se contraen o dilatan en respuesta a los cambios en la presión parcial de oxígeno ( $PaO_2$ ) y la presión parcial de dióxido de carbono ( $PaCO_2$ ) en la sangre (regulación química). Por lo tanto, la lesión secundaria puede ocurrir por hipotensión, hipoxia, hipercapnia e hipocapnia iatrogénica. Por eso es esencial hacer todo lo posible para mejorar la perfusión cerebral y el flujo sanguíneo reduciendo la PIC elevada, manteniendo el volumen intravascular y el PAM normales, y restaurando la oxigenación y la ventilación normales. Los hematomas y otras lesiones que aumentan el volumen intracraneal deben evacuarse temprano. Mantener un PPC normal puede ayudar a mejorar el FSC; sin embargo, PPC no equipara ni asegura un FSC adecuado. Una vez que los mecanismos compensatorios se agotan y la PIC aumenta exponencialmente, la perfusión cerebral se ve comprometida.

Después de un traumatismo craneoencefálico puede observarse lo siguiente (Hackenberg & Unterberg, 2016) :

## **A. Edema cerebral**

La lesión primaria conduce a la formación de edema cerebral perifocal, en el que se distinguen dos tipos principales: edema vasogénico y celular, este último también llamado edema citotóxico. Por otro lado, dado que el término "citotóxico" se basa en el desarrollo experimental del edema inducido por toxinas, el término "celular" se corresponde más estrechamente con la comprensión actual del edema intracelular, el término "celular" se usa a continuación.

### **A.1. Edema cerebral celular o citotóxico**

La formación de edema celular se debe a un suministro insuficiente de oxígeno a las células, ya que la contusión primaria da como resultado un flujo sanguíneo cerebral reducido y condiciones hipóxicas consecutivas. Estos inhiben la fosforilación oxidativa, razón por la cual se producen cantidades más pequeñas de sustratos de alta energía como el adenosin trifosfato (ATP) en la célula.

Debido a la falta de ATP, los transportadores de iones dependientes de la energía, como la adenosina trifosfatasa de sodio y potasio, se inhiben, lo que resulta en altas acumulaciones intracelulares de sodio ( $\text{Na}^+$ ) y elevación extracelular de potasio ( $\text{K}^+$ ). Según el gradiente osmótico, la acumulación de  $\text{Na}^+$  dentro de la célula conduce a la absorción de agua y provoca edema celular.

Además, ante el daño funcional a la membrana de la neurona, se abren los canales de  $\text{K}^+$  dependientes del voltaje, lo que provoca un aumento adicional del  $\text{K}^+$  extracelular. Los astrocitos vuelven a tomar iones  $\text{K}^+$  para mantener la homeostasis extracelular y responder con la inflamación de los astrocitos. Las despolarizaciones de membrana resultantes del flujo de



salida de  $K^+$  conducen a una entrada de calcio ( $Ca^{2+}$ ), que puede causar daño o muerte celular a niveles intracelulares altos. Además, las despolarizaciones resultan en la liberación de aminoácidos excitadores, especialmente glutamato. Como transmisor excitador, el glutamato activa los receptores a través de los cuales tiene lugar una entrada adicional de  $Na^+$  y  $Ca^{2+}$  en la célula. Además del aumento relacionado con  $Ca^{2+}$  en el daño celular, esto significa un aumento adicional en el edema celular.

## **A.2. Edema cerebral vasogénico**

Causado por una lesión en la barrera hematoencefálica (BHE). La BHE fisiológico consiste en células endoteliales conectadas por uniones estrechas, pericitos y procesos del pie de los astrocitos. El TEC daña la BHE fisiológica, especialmente las uniones estrechas, lo que puede causar que proteínas, electrolitos y fluidos ingresen al espacio extracelular a través de los defectos del BHE. Esto conduce a un cambio de líquido de intravasal a extravasal y a un aumento consecutivo del volumen del cerebro.

Si el edema cerebral postraumático es principalmente vasogénico o celular se discute polémicamente durante muchos años, por lo que el desarrollo del edema celular domina de acuerdo con el estado actual del conocimiento.

## **B. Aumento de PIC, reducción de PPC**

La presión de perfusión cerebral (PPC), la diferencia entre la presión arterial media y la presión intracraneal (PIC), es la fuerza impulsora del flujo sanguíneo cerebral (FSC), que bajo condiciones fisiológicas en el rango de autorregulación está entre 60 y 150 mmHg debido a un cambio en la resistencia vascular se mantiene constante debido al espacio intracraneal limitado, la formación de edema cerebral perifocal puede aumentar la PIC. Si la presión sanguínea hipotónica se eleva o aumenta en la PIC después de un TEC que conduce a presiones de perfusión cerebral de menos de 60 mmHg, el flujo sanguíneo cerebral ya no es suficiente

para cubrir la demanda de oxígeno de las células. La falta de oxígeno produce isquemia postraumática y un mayor volumen de contusión. Por esta razón para mantener la PPC, que el valor objetivo debe ser de al menos 50 mmHg, las fluctuaciones de la presión arterial y el aumento de PCI se impide.

### **C. Aumento de contusión**

La contusión primaria irreversible de un TEC conduce al desarrollo de edema perifocal y, debido al espacio intracraneal limitado, a un aumento de la PIC. Esto da como resultado una reducción de la PPC con un flujo sanguíneo reducido consecutivo. Si el flujo sanguíneo regional cae por debajo del umbral isquémico del tejido, una deficiencia de oxígeno conduce a más lesiones celulares y, en consecuencia, a una progresión del tamaño de la contusión focal.

### **D. Metabolismo cerebral**

Las alteraciones a nivel cerebral y bioquímico después de un TEC pueden indicar una condición metabólica hipóxica o isquémica con disminución de la glucosa extracelular (GE), niveles elevados de lactato (CE), aumento de la proporción de piruvato - lactato y un aumento del neurotransmisor excitatorio glutamato. La cuantificación de estos trastornos metabólicos se puede realizar por microdiálisis. Significativamente, los metabolitos se encuentran en la región de pericontusión, ya que esta área está funcionalmente alterada y tiene un metabolismo altamente activo, pero aún podría salvarse si fuera oportuno. Por lo tanto, el bajo flujo sanguíneo en el área de pericontusión aún es suficiente para mantener el tejido, pero en otras influencias tales. Por ejemplo, el aumento de la PIC corre el riesgo de desarrollar isquemia secundaria.

### **E. Actividad epiléptica "Despolarizaciones de diseminación cortical"**

El TCE pueden conducir a cambios en el electroencefalograma con mayor actividad epiléptica y las consecuencias de la epilepsia postraumática crónica, con la gravedad del TCE

correlacionada con el inicio de la epilepsia. Como resultado de la epilepsia, los potenciales típicos son los cambios iónicos o la liberación de un neurotransmisor z. B. de glutamato en un daño celular en consideración, lo que desencadena el aumento de las despolarizaciones. Estos pueden causar lipólisis forzada, lo que puede conducir a más lesiones a nivel celular. Además, el TCE da como resultado la formación de "despolarizaciones de diseminación cortical", que son ondas corticales de propagación lenta a una velocidad de 2-5 mm / s.

Estos se acompañan de un colapso de los gradientes de iones, la secreción de los transmisores excitadores, la inflamación neuronal y el aumento de la renovación metabólica y dan lugar a un peor resultado neurológico en pacientes con TCE. Después de una lesión primaria, los mecanismos secundarios pueden causar más daño y agravarse en forma de círculo vítreo.

#### 2.1.1.5. Tipos de TCE

Se menciona en (Laborda et al., 2014) y mostrado en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Hallazgos radiológicos del TCE*

<b>LESIONES PRIMARIAS</b>	Fractura de cráneo
	Hematoma epidural
	Hematoma subdural
	Hemorragia subaracnoidea
	Contusiones corticales
	Hematoma intraparenquimatoso
	Hemorragia intraventricular
	Lesión axonal difusa
<b>LESIONES SECUNDARIAS</b>	Edema cerebral difuso
	Herniación encefálica
	Infarto encefálico pos TEC y hemorragia secundaria
	Lesiones vasculares

Adaptado de (Laborda et al., 2014). Traumatismo craneoencefálico: Un proceso dinámico. European society of Radiology.

Las lesiones primarias son aquellas que se producen inmediatamente y como causa del impacto mientras que las lesiones secundarias se producen como consecuencia de la respuesta fisiológica al daño inicial o como complicación de este, pueden aumentar la lesión inicial o provocar nuevas lesiones y son potencialmente previsibles.

Dentro de las lesiones primarias se consideran: las fracturas, hemorragias extraxiales (hematoma subdural, hematoma epidural y hemorragia subaracnoidea) y lesiones intraxiales (lesión axonal difusa, contusión cortical, hematoma intraparenquimatoso, hemorragia intraventricular).

Como lesiones secundarias consideraríamos la herniación encefálica, el infarto encefálico pos TEC y las hemorragias secundarias, el edema cerebral difuso y las lesiones vasculares.

Mencionar el tipo de lesiones, es arbitraria ya que las lesiones en el traumatismo craneoencefálico no son estables y pueden evolucionar hacia la gravedad en un espacio de tiempo muy corto.

Otra forma de clasificación del TCE es según la presencia en el TC de lesión focal (considerándola aquella con un volumen mayor o igual a 25cc o lesión difusa cuando no exista lesión focal. Marshall se basó en estos hallazgos para clasificar el TCE en seis categorías con valor predictivo.

Presentamos una revisión de los hallazgos radiológicos del TCE centrándonos fundamentalmente en la evolución de las lesiones en el tiempo.

## **A. Lesiones primarias**

### **A.1. Fractura de cráneo**

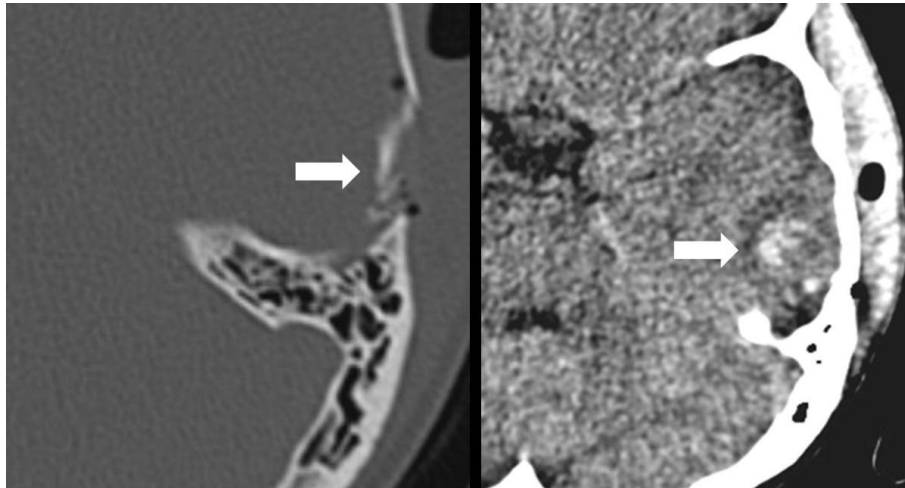
Se produce en dos tercios de los pacientes con traumatismo craneal, pero hasta el 25-35% de los pacientes con lesiones graves no presentan fractura.

Existen distintos tipos:

- Lineales, que pueden producir hematomas epidurales y subdurales
- Deprimidas, pueden producir lesiones en el parénquima Fig. 1.

**Figura 1**

*Fractura deprimida temporal izquierda que asocia contusión cortical*



- Diastásicas
- Conminuta

Es importante tener en cuenta las fracturas de la base de cráneo ya que pueden lesionar estructuras vitales como el segmento petroso o cavernoso de la arteria carótida interna, seno transversal y sigmoideo, nervios craneales y estructuras del oído medio e interno.

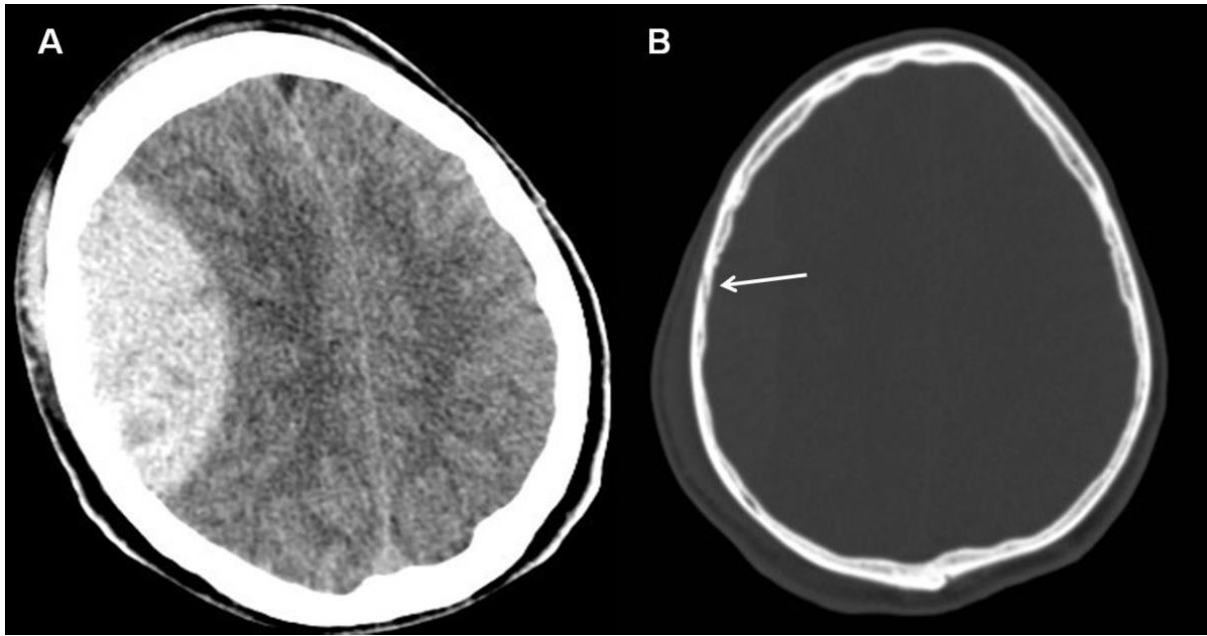
## **A.2. Hematoma epidural**

Se produce por la interposición de sangre entre el periostio y la duramadre. Hasta el 30% pueden tener una aparición retardada a las 24 - 48 horas.

Tienen una morfología lenticular y se caracterizan por no cruzar las suturas, pero sí los senos venosos. Se producen con frecuencia en las fracturas del temporal por laceración de la arteria meníngea media Fig. 2.

**Figura 2**

*Fractura deprimida temporal izquierda que asocia contusión cortical*



La mayoría tienen una densidad uniformemente alta. Cuando existen áreas de densidad mixta sugiere la presencia de hemorragia en distintos estadios: las zonas hiperdensas indican hematoma agudo. Estos hematomas con distintas densidades tienen peor pronóstico ya que tienen una mayor tendencia al crecimiento que los hematomas epidurales homogéneos. Son frecuentes las herniaciones secundarias y cuando cronifican pueden calcificar.

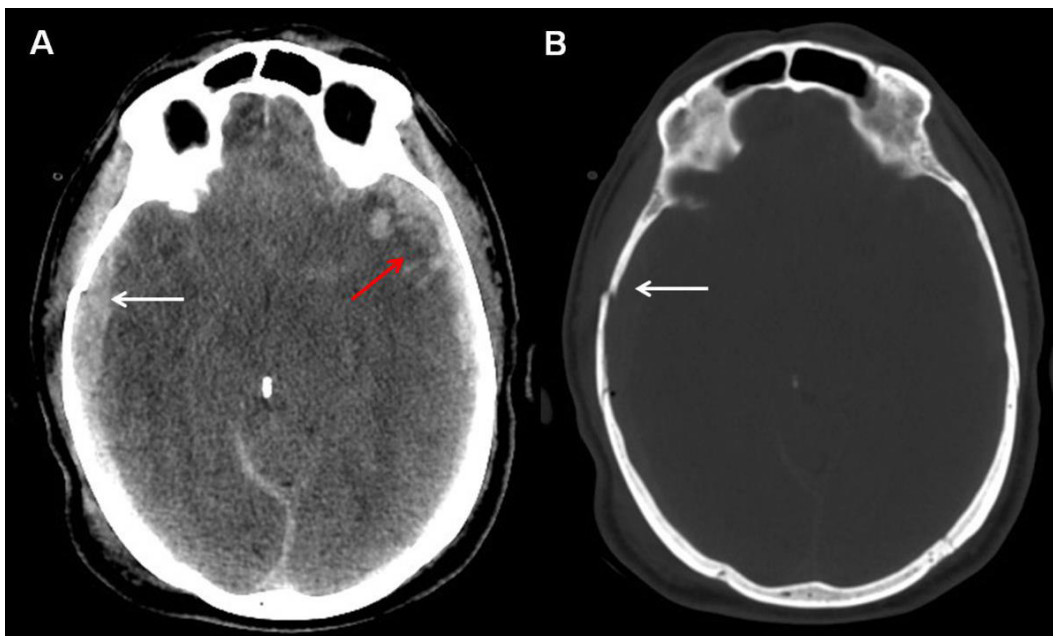
### **A.3. Hematoma subdural**

Se produce por la interposición de sangre entre la duramadre y la aracnoides como consecuencia del desgarro de los senos y las venas corticales. En los ancianos puede no haber historia de traumatismo.

Tiene morfología de semiluna y cruza las suturas, pero no los senos venosos. Aparecen en la zona del impacto y en la zona opuesta (golpe-contragolpe), Fig.3.

**Figura 3**

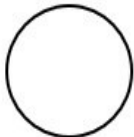
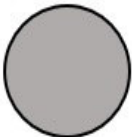

A: Ventana de parénquima: Hematoma epidural temporal derecho en zona del golpe (flecha blanca) y hematoma subdural izquierdo en zona de contragolpe con contusiones corticales (flecha roja). B: Ventana ósea: fractura temporal derecha (flecha)



La TAC de cráneo servirá no solo para confirmar el diagnóstico sino para conocer su localización, volumen, compresión al parénquima cerebral y tiempo de evolución. Esto último es relevante a la hora de escoger el abordaje para el paciente, ya que un hematoma subdural que sea de inicio agudo se verá hiperdenso (70-90 HU) y aquel que sea subagudo será isodenso (28-48 HU). Estos son los más complicados de identificar, por su similitud con el parénquima cerebral. Finalmente, los HSDc serán hipodensos (8-28 HU), según se muestra en la Fig. 4.

**Figura 4**

*Tipos de hematomas subdurales de acuerdo con la temporalidad. (Gómez & Rojas, 2021)*

HSD agudo (<72 h)	HSD subagudo (3-14 d)	HSD crónico (>14 d)
		
Hiperdenso	Isodenso	Hipodenso

#### A.4. Hemorragia subaracnoidea traumática (HSA)

Se produce por la rotura de vasos piales o aracnoideos.

En el TC se observa hiperdensidad de los surcos de la convexidad y/ o de las cisternas de la base, Fig. 5.

**Figura 5**

*Hemorragia subaracnoidea en cisura de Silvio*



La HSA localizada en las cisternas tiene peor pronóstico que la localizada en los surcos de la convexidad.

Como complicación se puede desarrollar hidrocefalia y vasoespasmio. Es importante distinguirlo de la pseudohemorragia subaracnoidea que se describe más adelante.

#### A.5. Contusiones corticales

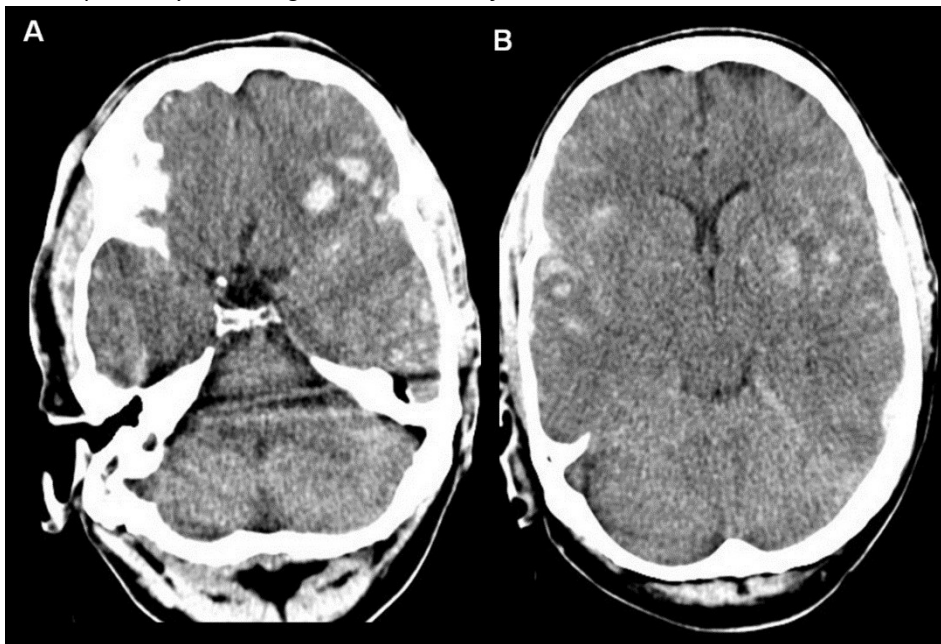
Son las lesiones parenquimatosas más frecuentes y se producen por el golpe del encéfalo contra un saliente óseo, por ello, las localizaciones más frecuentes son las crestas de los giros de los lóbulos temporales, las bases de los lóbulos frontales y parasagitales.



Aparecen como hemorragias puntiformes en las crestas de las circunvoluciones y pueden tener una distribución de golpe-contragolpe al igual que los hematomas subdurales. Se pueden extender o no a la sustancia blanca subcortical y con el paso del tiempo aparece edema vasogénico y efecto de masa, Fig.6 -8,

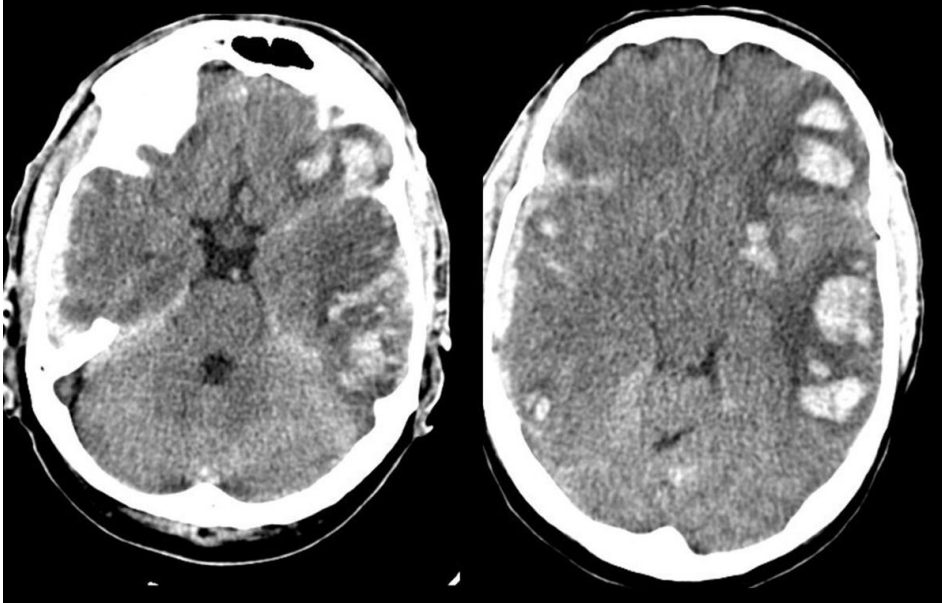
**Figura 6**

*TC de urgencias en paciente tras accidente de tráfico. Glasgow 8. Contusiones focales hemorrágicas frontal y temporal bilateral, contusión parenquimatosa en ganglios de la base izquierdos y hemorragia subaracnoidea focal*

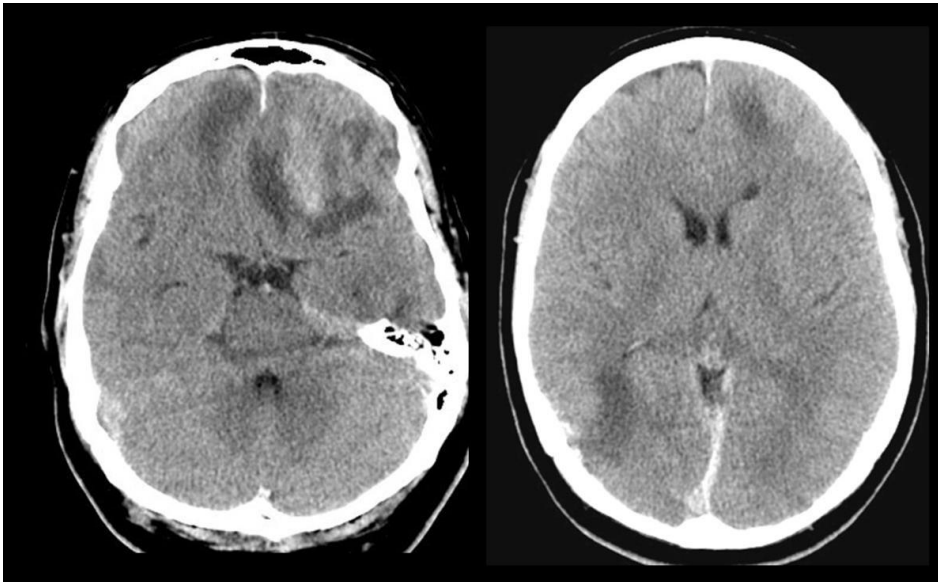


**Figura 7**

*Evolución: Tc del mismo paciente que Fig. 6 realizado 24 horas después. Aumento de las contusiones focales hemorrágicas izquierdas. Contusiones focales y hematoma subdural derechos. Hemorragia subaracnoidea.*

**Figura 8**

*Golpe-contragolpe. Traumatismo occipito-parietal derecho con hematoma subdural laminar y contusión con extensión parenquimatosa y edema asociado. Contragolpe fronto-basal izquierdo también con edema.*



El TAC presenta limitaciones cuando son mínimamente hemorrágicas, se encuentran cerca del hueso y por los artefactos que puede producir la fosa posterior por lo que la RM es más sensible para su detección.

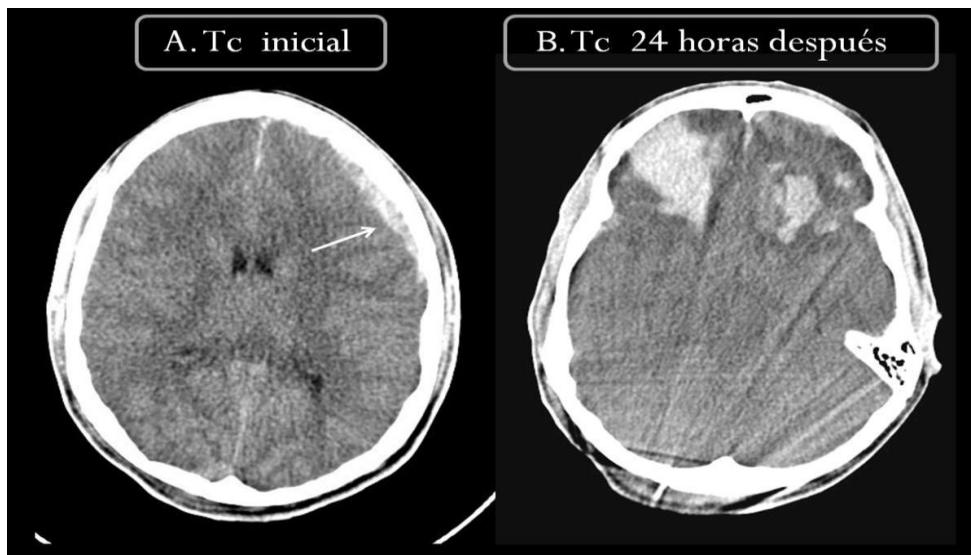
#### A.6. Hematomas intraparenquimatosos

Se pueden producir de forma directa o por coalescencia de contusiones corticales. Se originan como consecuencia del cizallamiento y disrupción de pequeños vasos sanguíneos perforantes.

La lesión puede no verse en el TC inicialmente, pero la puntuación Glasgow suele ser baja Fig.9.

**Figura 9**

*A: TC inicial; Hematoma subdural laminar izquierdo. B: Tc 24 horas después; hematomas intraparenquimatosos frontales bilaterales con edema asociado.*



#### A.7. Hemorragia intraventricular

Se puede producir por desgarro de las venas subependimarias de la superficie de los ventrículos, por extensión de un hematoma parenquimatoso o de una hemorragia subaracnoidea o por un traumatismo penetrante.

La hemorragia intraventricular aislada es rara y suele asociarse a hemorragia subaracnoidea y contusiones. Los pacientes con hemorragia intraventricular pueden desarrollar hidrocefalia no comunicante como consecuencia de la obstrucción del acueducto Fig.10.

**Figura 10**

*Hemorragia intraventricular con hidrocefalia secundaria*



#### **A.8. Lesión axonal difusa**

Se produce por fuerzas de aceleración-desaceleración entre zonas del cerebro ancladas de forma distinta y que no se mueven igual. Estas fuerzas van a producir una lesión del axón con pérdida neuronal.

Se suele observar pérdida de conciencia en el momento del impacto y está asociado con una alta mortalidad.

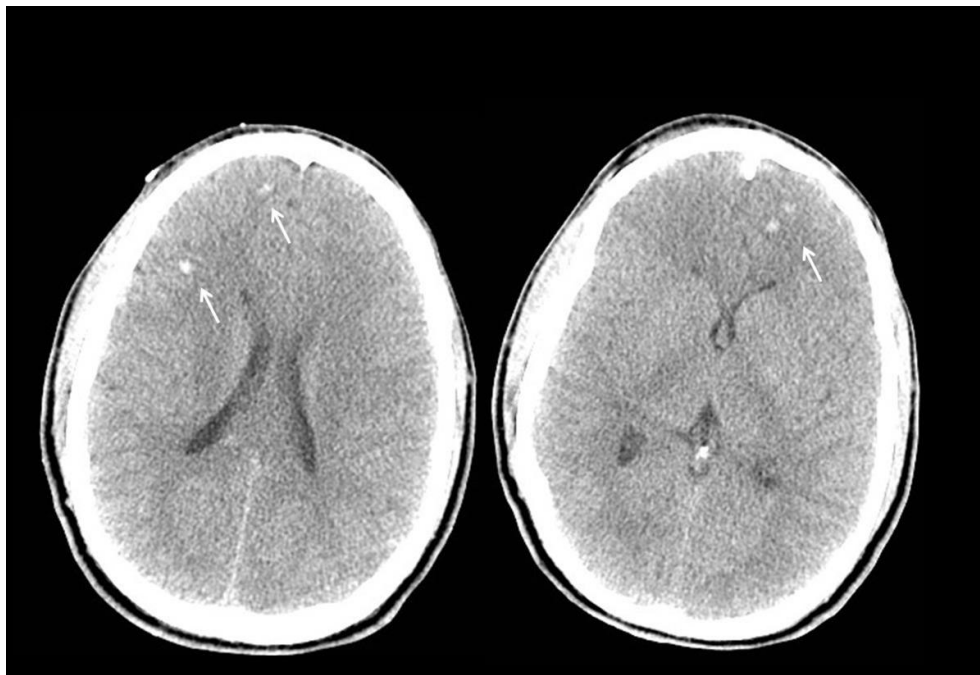
Suelen ser multifocales y bilaterales pero su apariencia depende de la presencia de hemorragia (donde observaremos hiperdensidades puntiformes en el TC) o no. Es por ello que el TC tiene una utilidad limitada cuando no existe lesión vascular siendo la RM más sensible para su detección.

Existen distintos grados según la localización:

- Grado I: afecta sólo a la interfase sustancia gris-sustancia blanca Fig. 11.

**Figura 11**

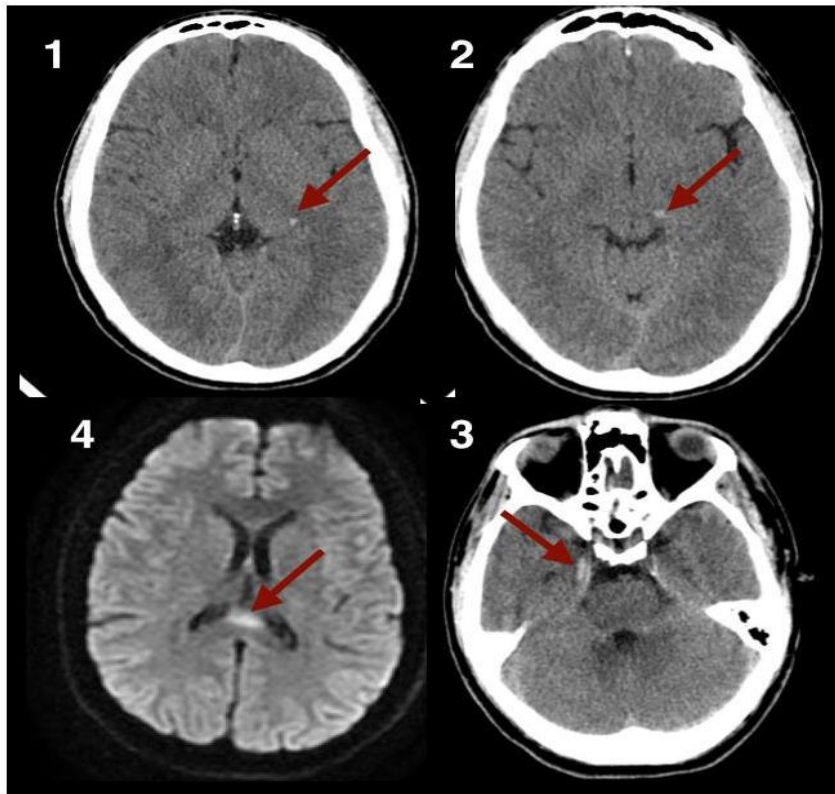
*Lesión axonal difusa grado I con afectación de la interfase sustancia gris-sustancia blanca fundamentalmente de la región parasagital de los lóbulos frontales y periventricular de los lóbulos temporales.*



- Grado II: Grado I + lesión del cuerpo calloso Fig 12.

**Figura 12**

1,2 y 3 TC donde se observan varios focos puntiformes de microsangrados en el lóbulo temporal derecho, ganglios de la base izquierdos y pedúnculo cerebeloso izquierdo. 4 es una secuencia de difusión en donde se observa moderado edema citotóxico



- Grado III: Grado II + lesión en la cara dorsolateral de la parte superior del troncoencéfalo.

En la evolución se produce atrofia progresiva.

## **B. Lesiones secundarias**

La mayoría de las lesiones secundarias son debidas al aumento de la presión intracraneal o a las herniaciones cerebrales y son potencialmente prevenibles con una adecuada estabilización.

Esta clasificación es aleatoria ya que el TCE supone un daño progresivo y produce una secuencia continua de acontecimientos.

### **B.1. Edema cerebral difuso**

Suele desarrollarse a las 24 - 48 horas del traumatismo. Radiológicamente el edema produce efecto de masa que borra los surcos y las cisternas de la base y condiciona una pérdida de la interfase sustancia gris-sustancia blanca. Este aumento de la presión intracraneal puede producir herniación.

Es importante conocer dos signos relacionados:

- *El signo del cerebelo blanco* en el que el cerebelo está hiperdenso en comparación con la hipodensidad supratentorial. Se debe a que los fenómenos hipóxico-isquémicos respetan parcialmente al cerebelo. Es un signo de mal pronóstico. Fig 13.

**Figura 13**

*Signo del cerebelo blanco: el cerebelo está relativamente hiperdenso en comparación con los hemisferios cerebrales edematosos.*

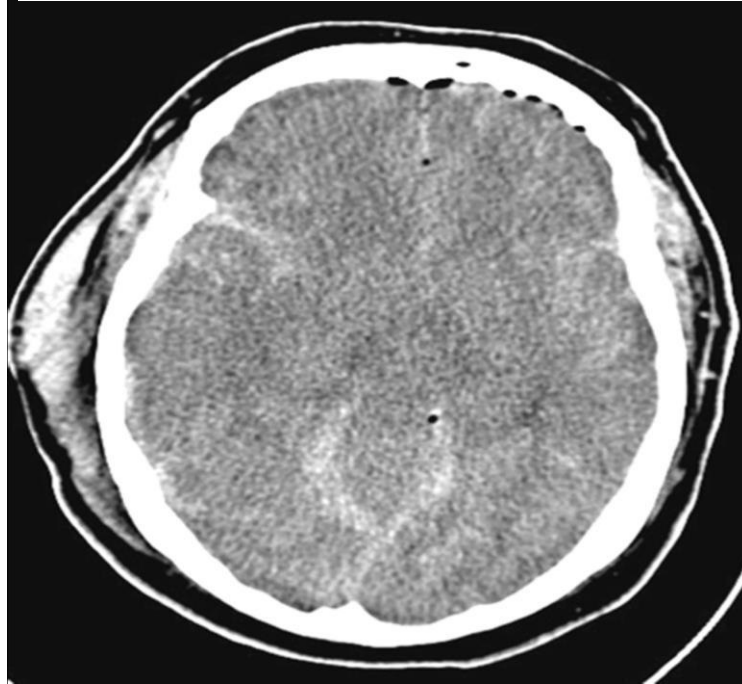


- *El signo de la falsa hemorragia subaracnoidea* que se puede observar en el TCE agudo cuando se está produciendo edema cerebral y herniación transtentorial. Se puede observar

que el encéfalo aparece hipodenso respecto a la duramadre y la sangre circulante que aparecen inusualmente hiperdensos. Fig 14 y 15.

**Figura 14**

*Signo de la falsa hemorragia subaracnoidea: la duramadre y la sangre circulante aparecen inusualmente hiperdensas. Existe obliteración de los surcos de la convexidad y de las cisternas por el*



**Figura 15**

*Hemorragia de Duret (flecha) y signo de la falsa hemorragia subaracnoidea.*





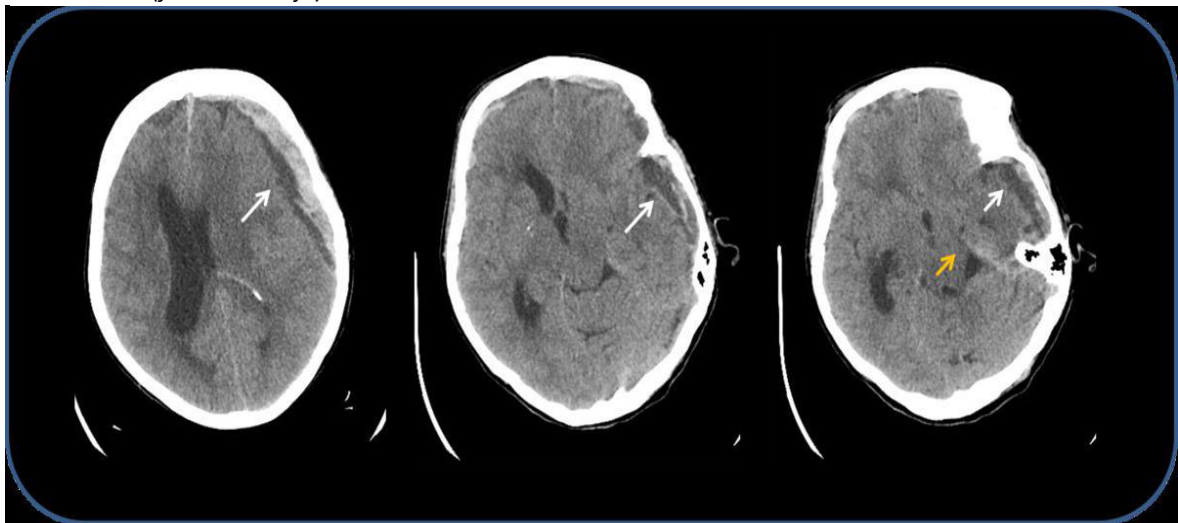
## B.2. Herniaciones encefálicas

Se clasifica en:

- Subfalcial: Se produce la herniación de la circunvolución del cíngulo a través de la hoz. Cuando es amplia se produce la compresión del ventrículo ipsilateral y se contrae el contralateral por obstrucción del agujero de Monro. Puede producirse desplazamiento vascular de la arteria cerebral anterior y de las venas subependimarias profundas produciendo isquemia.
- Descendente: Se produce por el descenso del contenido supratentorial a través de la tienda del cerebelo con el consiguiente riesgo de compresión del troncoencéfalo, de las arterias perforantes y de la arteria cerebral posterior. Fig. 16 y 17.

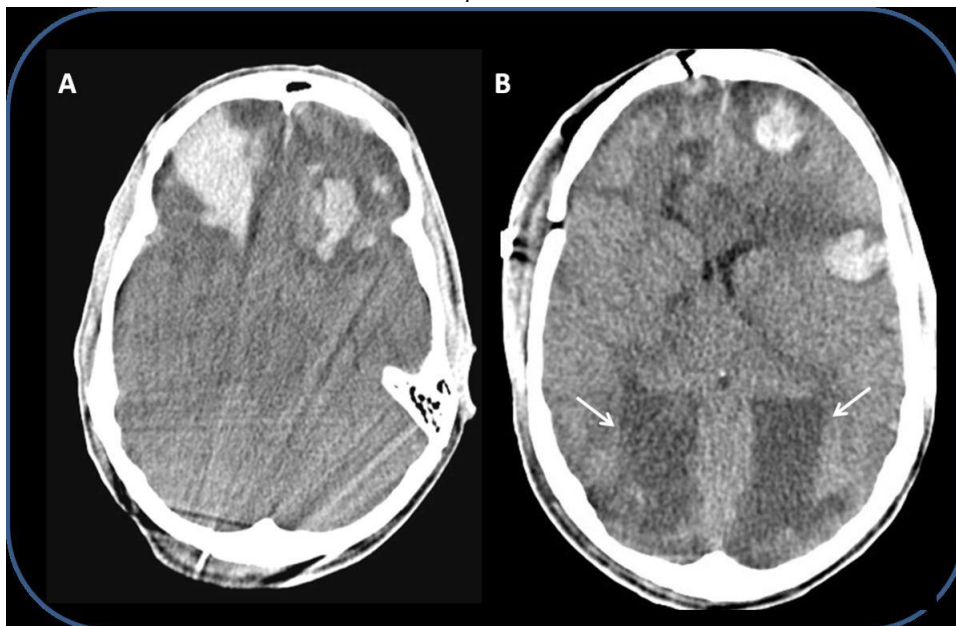
### Figura 16

*Paciente que sufrió TCE hace tres días, en la actualidad disminución del nivel de conciencia. Presenta hematoma subdural heterogéneo fronto-temporal derecho (flecha blanca) y herniación transtentorial descendente (flecha naranja).*



**Figura 17**

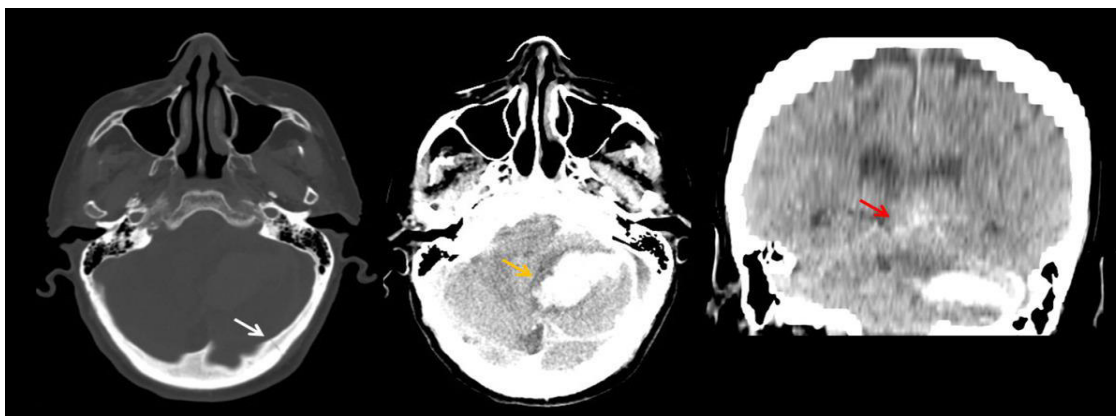
A: TCE frontal con hematomas parenquimatosos frontales bilaterales y herniación transtentorial con borramiento de cisternas de la base. B: 4º día postoperatorio: isquemia del territorio de ambas arterias cerebrales posteriores.



- Amigdalario: Se produce por el descenso de las amígdalas por el agujero magno.
- Ascendente: Se produce por el ascenso del contenido infratentorial a través de la tienda Fig. 18.

**Figura 18**

Hernia ascendente: Fractura occipital izquierda (flecha blanca) con hematoma parenquimatoso en hemicerebelo izquierdo (flecha naranja) que condiciona una herniación de la superficie superior del cerebelo a través de la incisura de la tienda (flecha roja)



### B.3. Infarto encefálico pos TEC y hemorragia secundaria

Se puede observar:

- *Muesca de Kernohan*: Se trata de una isquemia o necrosis hemorrágica del pedúnculo cerebral contralateral a la lesión supratentorial. Se produce por una herniación transtentorial descendente como consecuencia de una lesión supratentorial que produce una compresión del pedúnculo contralateral Fig. 19.

**Figura 19**

*Muesca de Kernohan (flecha). Hematoma subdural crónico frontal izquierdo que condiciona una herniación transtentorial descendente y compresión del pedúnculo contralateral (muesca de Kernohan).*



- *Hemorragia de Duret*: Es una hemorragia secundaria del mesencéfalo como consecuencia de una herniación transtentorial descendente que comprime el tronco y las arterias perforantes. Es un signo de mal pronóstico Fig. 20.

**Figura 20**

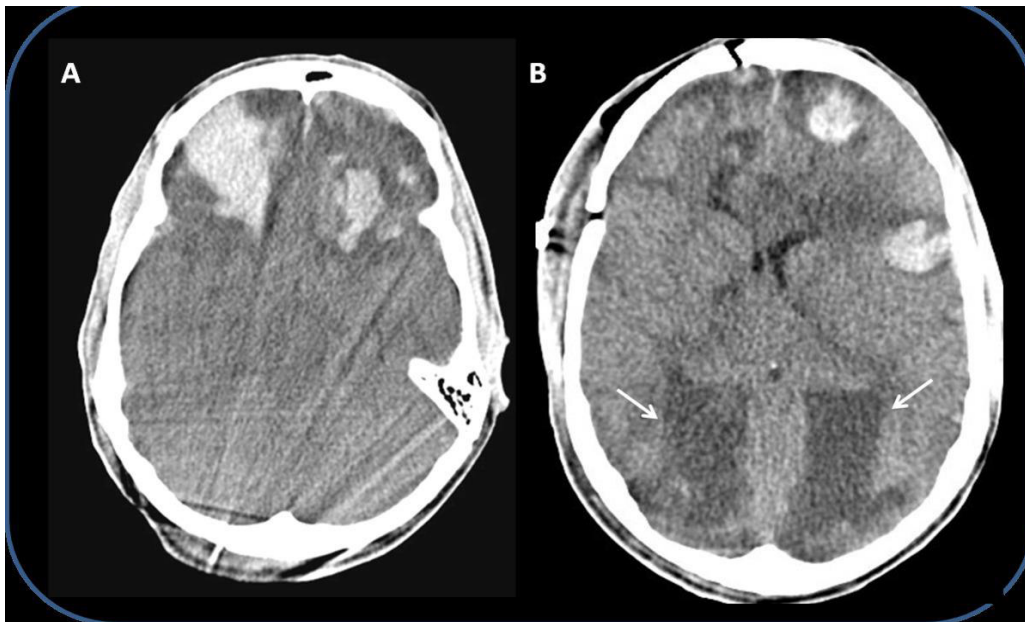
*Hemorragia de Duret (flecha) y signo de la falsa hemorragia subaracnoidea.*



- Infarto encefálico pos TEC como consecuencia de la herniación, afectando a la arteria cerebral anterior o a la posterior Fig.21.

**Figura 21**

*A: TCE frontal con hematomas parenquimatosos frontales bilaterales y herniación transtentorial con borramiento de cisternas de la base. B: 4º día postoperatorio: isquemia del territorio de ambas arterias cerebrales posteriores.*



#### **B.4. Lesiones vasculares:**

Se menciona las siguientes:

- Disección: Es un desgarramiento de la íntima que produce una falsa luz donde entra sangre, produciendo un hematoma intramural. Ocurre en los segmentos de arteria libres. Como consecuencia de la disección se pueden producir émbolos e infartos secundarios u oclusión de la luz del propio vaso.
- Pseudoaneurisma
- Ruptura del vaso
- Trombosis venosa
- Fístula arteriovenosa

#### **2.1.1.6. Factores de riesgo**

Los principales factores de riesgo del TEC en Perú, (Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, 2015) según:

- Actividad laboral
- Deportes considerados de riesgo (boxeo, paracaidismo, etc.)
- Vida cosmopolita
- Manejo en estado etílico o alta velocidad
- Niños

### 2.1.1.7. Clasificación de TCE asociado al grado de severidad y la morfología

Para propósitos prácticos, la gravedad de la lesión y la morfología son utilizado como clasificaciones de acuerdo con (Henry et al., 2018) y mostrado en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Clasificación de traumatismo craneoencefálico*

SEVERIDAD	Leve	Puntaje ECG: 13-15	
	Moderada	Puntaje ECG: 9-12	
	Severa	Puntaje ECG: 3-8	
MORFOLOGÍA	Fractura de cráneo	Bóveda	Lineal vs estrellado
			Deprimido/ No deprimido
	Basilar		Con/ Sin fuga de LCR
			Con/ Sin parálisis del séptimo nervio
	Lesiones intracraneales	Focal	- Epidural
			- Subdural
			- Intracerebral
		Difusa	- Conmoción cerebral
			- Contusiones múltiples
			- Lesión hipóxica/isquémica
	- Lesión axonal		

Adaptado de (Henry et al., 2018). Advanced Trauma Life Support® Student Course Manual (Décima ed.). Chicago.

## A. Gravedad de la lesión

La puntuación de la Escala de coma de Glasgow (ECG) se utiliza como una medida clínica objetiva de la gravedad de la lesión cerebral (Tabla 3). Un puntaje ECG de 8 o menos se ha convertido en la definición generalmente aceptada de coma o lesión cerebral severa. Los pacientes con una lesión cerebral que tienen un puntaje ECG de 9 a 12 se clasifican como "lesión moderada", y los individuos con un puntaje ECG de 13 a 15 se designan como "lesión leve". Al evaluar el puntaje ECG, cuando hay asimetría derecha / izquierda o superior / inferior, asegúrese de utilizar la mejor respuesta motora para calcular la puntuación, ya que es el predictor más confiable del resultado. Sin embargo, las respuestas reales en ambos lados del cuerpo, la cara, el brazo y la pierna aún deben registrarse.

**Tabla 3**

*Escala de coma de Glasgow (ECG)*

Escala original	Escala revisada	Puntaje
Apertura de ojos (O)	Apertura de ojos (O)	
Espontáneo	Espontáneo	4
Al hablar	Al sonido	3
Al dolor	A la presión	2
Ninguna respuesta	Ninguna respuesta	1
	No verificable	No verificable
Respuesta verbal(V)	Respuesta verbal(V)	
Orientada	Orientada	5
Conversación confusa	Confuso	4
Palabras inadecuadas	Palabras	3
Sonidos incomprensibles	Sonidos	2
Ninguna	Ninguno	1
	No verificable	No verificable
Mejor respuesta motora (M)	Mejor respuesta motora (M)	
Obedece ordenes	Obedece las ordenes	6
Localiza dolor	Localización	5
Flexión retirada al dolor	Flexión normal	4
Flexión anormal ( Decorticar)	Flexión anormal	3
Extensión (Descerebrar)	Extensión	2
Ninguno (Flácido)	Ninguna	1
	No verificable	No verificable

---

Puntuación ECG = (E [4] + V [5] + M [6]) = Mejor puntuación posible 15; peor puntaje posible 3.

\* Si no se puede evaluar un área, no se otorga una puntuación numérica para esa región y se considera "no verificable".

Adaptado de (Henry et al., 2018). Advanced Trauma Life Support® Student Course Manual (Décima ed.). Chicago.

## **B. Morfología**

El TCE puede incluir fracturas de cráneo y lesiones intracraneales, como contusiones, hematomas, lesiones difusas e hinchazón resultante (edema / hiperemia).

### **B.1. Fracturas de cráneo**

Pueden ocurrir en la bóveda craneal o en la base del cráneo. Pueden ser lineales o estrellados, así como abiertos o cerrados. Las fracturas basales del cráneo generalmente requieren tomografía computarizada con ajustes de ventana ósea para su identificación. Los signos clínicos de una fractura de cráneo basilar incluyen equimosis periorbitaria (ojos de mapache), equimosis retroauricular (signo de Battle), fuga de LCR de la nariz (rinorrea) u oído (otorrea) y disfunción de los nervios craneales VII y VIII (parálisis facial y pérdida de audición), que puede ocurrir inmediatamente o unos días después de la lesión inicial. La presencia de estos signos debería aumentar el índice de sospecha y ayudar a identificar las fracturas basales del cráneo. Algunas fracturas atraviesan los canales carotídeos y pueden dañar las arterias carótidas (disección, pseudoaneurisma o trombosis). En tales casos, los médicos deben considerar realizar una arteriografía cerebral (angiografía por TC [CT-A] o angiograma convencional).

Las fracturas abiertas o compuestas del cráneo proporcionan comunicación directa entre la laceración del cuero cabelludo y la superficie cerebral cuando se rasga la duramadre. No ha que subestimar la importancia de una fractura de cráneo, porque se necesita una fuerza considerable para fracturar el cráneo. Una fractura de bóveda lineal en pacientes conscientes aumenta la probabilidad de un hematoma intracraneal en aproximadamente 400 veces.



## **B.2. Lesiones intracraneales**

Se clasifican como difusas o focales, aunque estas dos formas con frecuencia coexisten.

### **B.2.1. Lesiones cerebrales difusas**

Varían desde conmociones cerebrales leves, en las cuales la TC de la cabeza es normal, hasta lesiones isquémicas hipóxicas graves. Con una conmoción cerebral, el paciente tiene un trastorno neurológico transitorio no focal que a menudo incluye pérdida de conciencia. Las lesiones difusas graves a menudo resultan de una lesión hipóxica e isquémica en el cerebro por un shock prolongado o apnea que ocurre inmediatamente después del trauma. En tales casos, la TC puede parecer inicialmente normal, o el cerebro puede aparecer difusamente hinchado, y la distinción gris-blanca normal está ausente. Otro patrón difuso, a menudo visto en el impacto de alta velocidad o en las lesiones por desaceleración, puede producir múltiples hemorragias punteadas en los hemisferios cerebrales.

Estas "lesiones por cizallamiento", que a menudo se ven en el borde entre la materia gris y la sustancia blanca, se conocen como lesión axonal difusa (LAD) y definen un síndrome clínico de lesión cerebral grave con resultados variables, pero a menudo deficientes.

### **B.2.2. Lesiones cerebrales focales**

Las lesiones focales incluyen hematomas epidurales, hematomas subdurales, contusiones y hematomas intracerebrales.

#### **B.2.2.1. Hematomas epidurales**

Son relativamente poco frecuentes, que ocurre en aproximadamente el 0.5% de los pacientes con lesiones cerebrales y 9% de los pacientes con TCE que están en estado de coma. Estos hematomas suelen tener forma biconvexa o lenticular a medida que se alejan de la duramadre adherente de la mesa interna del cráneo. Se localizan con mayor frecuencia en las regiones temporales o temporoparietales y a menudo resultan de un desgarro de la arteria

meníngica media debido a una fractura. Estos coágulos son clásicamente de origen arterial; sin embargo, también pueden resultar de la interrupción de un seno venoso mayor o sangrado de una fractura de cráneo.

La presentación clásica de un hematoma epidural es con un intervalo lúcido entre el momento de la lesión y deterioro neurológico

#### **B.2.2.2. Hematomas subdurales**

Son más comunes que los hematomas epidurales, y ocurren en aproximadamente el 30% de los pacientes con lesiones cerebrales graves. A menudo se desarrollan a partir de la cizalladura de pequeños vasos sanguíneos en la superficie de la corteza cerebral. En contraste con la forma lenticular de un hematoma epidural en una tomografía computarizada, los hematomas subdurales a menudo parecen ajustarse a los contornos del cerebro. El daño subyacente a un hematoma subdural agudo suele ser mucho más grave que el asociado con hematomas epidurales debido a la presencia de lesión parenquimatosa concomitante.

#### **B.2.2.3. Contusiones y hematomas intracerebrales**

Las contusiones cerebrales son bastante comunes; ocurren en aproximadamente del 20% al 30% de los pacientes con lesiones cerebrales graves. La mayoría de las contusiones están en los lóbulos frontal y temporal, aunque pueden estar en cualquier parte del cerebro. En un período de horas o días, las contusiones pueden evolucionar para formar un hematoma intracerebral o una contusión coalescente con suficiente efecto de masa como para requerir una evacuación quirúrgica inmediata. Esta afección ocurre en hasta el 20% de los pacientes que presentan contusiones en la tomografía computarizada inicial de la cabeza. Por esta razón, los pacientes con contusiones generalmente se someten a una tomografía computarizada repetida para evaluar los cambios en el patrón de lesión dentro de las 24 horas posteriores a la exploración inicial.

### **2.1.1.8. Cuadro clínico asociado al grado de severidad**

Según,(Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, 2015) el cuadro clínico está en relación con la severidad del TEC.

- Cefalea
- Náuseas, vómitos
- Heridas por contusión
- Visión doble, visión borrosa
- Vértigo
- Convulsiones
- Alteración del estado de conciencia. (confusión, estupor, coma)
- Fractura craneal simple (sin defecto de piel) o compuesta (con defecto cutáneo)
- Lesión de nervios craneales
- Compromiso facial asociado (órbita, nariz). Goteo por nariz u oídos de sangre o líquido cefalorraquídeo.
- Compromiso de otros órganos y otros sistemas incluidos raquis y médula.

### **2.1.1.9. Diagnóstico por imagen**

Por su facilidad se realiza la tomografía computarizada craneal (TCC). (Hackenberg & Unterberg, 2016)

La TCC de emergencia debe realizarse en pacientes con TCE conscientes con vómitos recurrentes, varias horas de amnesia, que toman medicamentos antitrombóticos, signos clínicos de fractura de la base del cráneo y déficit neurológico focal, en lesión craneocerebral inconsciente y así como una diferencia de pupila. En pacientes inconscientes con una masa intracraneal, se debe repetir un TCC de control dentro de las 6 horas. En pacientes con deterioro neurológico, se debe realizar un control inmediato de TCC.

La resonancia magnética (RM) se complementa con TCC o se realiza cuando hay dificultad para obtener una neuroimagen. En el caso de un estado clínico neurológico inesperado, persistente y deficiente de un paciente, la resonancia magnética se puede utilizar para detectar lesiones parenquimatosas como el daño axonal difuso y el pronóstico.

#### **2.1.1.10. Tratamiento**

Según, (Charry et al., 2017):

##### **A. En el lugar del accidente**

Es necesario prevenir el daño secundario, para ello es necesario: detener hemorragias, evitar la broncoaspiración, la hipotensión, disminuir el dolor, y aportar oxígeno cuando se sospeche daño sistémico.

##### **B. En el transporte**

A menos de que el paciente requiera reanimación cardiopulmonar (RCP) en el sitio del accidente, se debe trasladar en posición neutra supina, con collar cervical, controlándose perfectamente la vía aérea, con el fin de evitar la broncoaspiración.

##### **C. En la sala de urgencias**

Se evaluará los parámetros sistémicos, neurológicos y radiológicos con el fin de clasificar la gravedad. Si es TCE grave o moderado se deberá realizar una TAC cerebral y luego será dejados para observación y tratamiento. A los pacientes con TCE leve, se les dará egreso si durante 48 horas posterior al trauma no presenta: disminución del nivel de conciencia, cefalea significativa, amnesia peritraumática o focalización neurológica, fractura craneal, sospecha de intoxicación, si no tienen factores de riesgo (edad  $\geq 70$  años, anticoagulación, hepatopatía, ACV o TCE previos, vive solo y/o muy distante del centro hospitalario y el nivel intelectual del acudiente es inapropiado), ya que la tasa de morbimortalidad es del 0%; de lo contrario, se

les realizar una TAC cerebral y se observa por 48 horas, debido a que la morbimortalidad aumenta al 1%.

#### **D. En la sala de neurocirugía**

Los pacientes con TCE moderado o leve, sin daño sistémico asociado, se dejan en observación con una TC de control a las 12-24 horas de su admisión, con el fin de determinar medidas de vigilancia, control y tratamiento.

#### **E. En la Unidad de Cuidado Intensivo – UCI**

Deben permanecer los pacientes con  $ECG \leq 8$  y aquéllos, en otras categorías que se deterioran, debido a que no hay que descartar la posibilidad de cirugía si los parámetros fisiológicos y radiológicos lo indican. Para ello se tendrá en cuenta los siguientes puntos:

##### **E.1. Control de la hipoxia cerebral**

Todo paciente con TCE grave o con un  $ECG > 8$  con daño sistémico será sometido a ventilación mecánica mínimo durante 24 horas, vigilando la hiperventilación para evitar la isquemia provocada por la vasoconstricción que promueve la hipocapnia. En la Hemorragia Subaracnoidea postraumática se recomienda usar calcioantagonistas como lo es dihidropiridina de nimodipino.

##### **E.2. Control de la complianza**

El objetivo inicial es evitar que la complianza craneoespinal se agote, para ello es necesario: Impedir retener fluido intracraneal facilitando el retorno venoso con la cabeza del paciente a  $20^\circ$  sobre el plano horizontal; evitar atar el tubo orotraqueal alrededor del cuello; y limitar el empleo de la presión espiratoria final positiva a la estricta indicación de cortocircuito pulmonar (mantenerla en el rango de 5-10 cm H<sub>2</sub>O).

##### **E.3. Tratamiento del edema**

Varios estudios no han demostrado ninguna ventaja en el empleo de dexametasona que, por el contrario, contribuye a la aparición de efectos adversos (hemorragia digestiva, hiperglucemia, trombosis cerebral vascular, inmunosupresión). No debe tampoco olvidarse la existencia de dos tipos especiales de edema celular que se asocian con: el síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética (SIADH) y el síndrome de depleción salina cerebral (CSW). El tratamiento es controvertido, pero básicamente pueden seguirse los siguientes pasos:

Primero, la restricción hídrica (500 a 1.200 ml/ 24 h de suero salino). Segundo, cuando, a pesar de este régimen, no se logra normalizar la natremia en 72 horas o hay deterioro neurológico sin correlación radiológica u oximétrica, se puede proceder con una perfusión de 0,5 ml/Kg/h de suero salino al 0,9% (que contiene 154 mEq.L-1) si la natremia es mayor de 125 mEq.L-1 o de suero salino al 3% si la natremia es menor de 125 mEq.L-1.

#### **E.4. Control de la hipertensión intracraneal**

Una vez agotada la complianza, la PIC comienza a ascender. El manejo de ésta puede realizarse en este orden:

##### **E.4.1. Drenaje ventricular de LCR**

Evacuación repetida de 2-3 ml de LCR a través del catéter de la ventriculostomía sin exceder los 4-5 días debido a que se asocia a una elevada tasa de infección.

##### **E.4.2. Deshidratación**

Usar manitol al 20% (dosis rápidas de 0,25-1 mg/Kg), tantas veces como resulten eficaces, teniendo en cuenta que: la presión venosa central no debe bajar de 5 cm de H<sub>2</sub>O y la osmolaridad plasmática debe mantenerse en 310- 320 mOsm.L-1; el empleo por más de 7 días o los estados hiperosmolares conducen a un aumento de la PIC, a acidosis metabólica y a insuficiencia renal aguda; mantener la normovolemia con albúmina, cristaloides o sangre; y si

el manitol falla o la osmolaridad sérica asciende 25 mOsm.L-1 por encima del nivel normal, usar furosemida.

#### **E.4.3. Hiperventilación**

Mantener la pCO<sub>2</sub> entre 30-35 mm Hg.

#### **E.4.4. Coma farmacológico**

Emplear pentobarbital sódico en dosis de carga de 10 mg/Kg en 30 minutos y 5 mg/Kg cada hora durante 3 horas, seguido de una dosis de mantenimiento de 1 mg/Kg/h. Alternativamente, puede utilizarse una dosis de carga de propofol (1 mg/ Kg) durante 10 minutos, seguida de una infusión que comienza con incrementos de 100 µg/Kg/min cada 5 minutos, hasta que se consiga una supresión de puntas en el EEG en períodos de 4-8 segundos, manteniendo este patrón 5 minutos.

#### **E.4.5. Craniectomía descompresiva**

En pacientes que experimentan HIC mayor de 30 mm Hg durante más de 15 minutos, refractaria a las medidas precedentes.

#### **E.5. Control metabólico**

Suprimir la acidosis metabólica, los estados hiperglucémicos por diabetes, fiebre, sepsis y crisis comiciales, ya que incrementan el CMRO<sub>2</sub> y, por tanto, reducen el estrecho margen que permite disminuir el FSC (entiéndase PPC) y, secundariamente, la PIC. Se recomienda el empleo de hipotermia moderada (35-35,5°C) y la aplicación de métodos invasivos para el control metabólico. Como terapia experimental, podría ser aconsejable añadir vitamina E (400 U/ día por vía intravenosa o 1000 U cada 8 horas por sonda nasogástrica) y vitamina C (1 g en 100 ml de suero con dextrosa al 5% cada 8 horas).

#### **2.1.2. Tomografía axial computarizada o tomografía computarizada**

### 2.1.2.1. Definición

Descrita, según Lawrance (2022)

Es una prueba especial de rayos X que producen imágenes transversales del cuerpo mediante rayos X y una computadora. Las tomografías computarizadas también se conocen como tomografía axial computarizada. TC fue desarrollada por Sir Godfrey Hounsfield y el Dr. Alan Cormack. Se ha convertido en un pilar para el diagnóstico de enfermedades médicas. Por su trabajo, Hounsfield y Cormack recibieron el Premio Nobel en 1979.

### 2.1.2.2. Tomografía axial computarizada en traumatismo craneoencefálico

Según Charry et al. (2017), la Tomografía Computarizada (TC) es la imagen inicial para el diagnóstico, pronóstico, control evolutivo de las lesiones iniciales del TCE y de la respuesta a la terapia. Es necesario considerar si el paciente está subreactivo desde el impacto (lesión difusa) y si la lesión quirúrgica (hematoma, contusión o mixta), tiene un volumen mayor o menor de 25 ml (lesión focal). El volumen de la lesión se calcula (en mililitros) multiplicando los tres diámetros de la lesión (en centímetros) y dividiéndolos por 2, si su morfología tiende a ser esférica, o por 3, si su morfología se asemeja a un elipsoide. Con el fin de clasificar las lesiones por TCE en TAC, se creó la escala de Marshall (Tabla 4).

**Tabla 4**

*Clasificación Tomográfica de Marshall*

Categoría	Definición	Cisternas	DLM	Lesión masa	Mortalidad (%)
Lesión difusa I	Patología intracraneal no visible	Normales	Ninguna	Ninguna	9,6
Lesión difusa II	Cisternas presentes con desviación de línea media de 0-5 mm y/o presencia de lesiones densas de densidad alta o mixtas no mayor a 25 cm <sup>3</sup> Puede incluir fragmentos óseos o cuerpos extraños	Presentes	0-5 mm	Ninguna 25 cm <sup>3</sup>	>13,5
Lesión difusa III (Edema)	Cisternas comprimidas o ausentes con desviación de línea media entre 0-5 mm. hay lesiones de alta o mixta densidad mayores	Comprimidas o ausentes	0-5 mm	Ninguna 25 cm <sup>3</sup>	>34,0



de 25 cm <sup>3</sup>				
Lesión difusa IV	Desviación de línea media mayor a 25 mm.Comprimidas	o>5 mm	Ninguna	>56,2
	Lesiones de densidad alta o mixta no mayoresausentes		25 cm <sup>3</sup>	
de 25 cm <sup>3</sup>				
Masa evacuada	Cualquier lesión quirúrgicamente evacuada		Ninguna	>38,8
			25 cm <sup>3</sup>	
Lesión tipo masa	Lesión de densidad alta o mixta mayor a 25 cm <sup>3</sup>		Masa>	2552,8
no evacuada	no evacuada		cm <sup>3</sup>	

Basada en hallazgos tomográficos a la llegada del paciente a urgencia. \*BR: tasa de buena recuperación postraumática \*EVP: tasa de estado vegetativo postraumático \*DLM: desviación de la línea media. Adaptado de (Charry et al., 2017), Revista Chilena de Neurocirugía.

### 2.1.2.3. Monitorización de la presión intracraneal (PIC)

Permite prevenir el deterioro neurológico y controlar la efectividad de las terapias empleadas. Los sistemas más utilizados son los transductores acoplados a fluidos (catéter intraventricular) y los sensores intraparenquimatosos. Las guías recomiendan monitorizar a todos los pacientes con TCE grave con TAC patológico, y a los pacientes con TCE grave y TAC normal tengan dos o más de las siguientes características: edad  $\geq 40$  años, respuestas motoras francamente anormales ( $M \leq 4$ ) y tensión arterial  $\leq 90$  mm Hg en algún momento de su evolución.

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de investigación

Por la ocurrencia de los hechos y registro de información: Retrospectivo.

Por el período y secuencia de estudio: Transversal.

Por el análisis y alcance de los resultados: Descriptivo.

#### 3.2. Ámbito temporal y espacial

La investigación fue desarrollada en el Hospital Nacional Hipólito Unanue, ubicado en el distrito de El Agustino, en Lima metropolitana, provincia Lima, Región Lima; durante marzo del 2021 a marzo del 2022.

#### 3.3. Variables

*Variable independiente:* **Traumatismo craneoencefálico (X)**

- Grado de severidad (X1).

*Variable dependiente:* **Hallazgo tomográficos (Y)**

- Lesiones primarias (Y1).
- Lesiones secundarias (Y2).
- Localización (Y3).

*Variables intervinientes:*

- Sexo.
- Edad.
- Causas.

La operacionalización se indicó en el anexo B.

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

La población estuvo constituida por los pacientes mayores de 65 años con traumatismo craneoencefálico, a quienes se le realizó una tomografía y fueron atendidos en emergencia durante marzo del 2021 a marzo del 2022 en el HNHU.

Por otra parte, se tuvo en cuenta los criterios de inclusión:

- Adultos mayores a 65 años.
- Adultos mayores ingresados por EMG.
- Adultos mayores diagnosticados por tomografía axial computarizada.

Así como, criterio de exclusión:

- Adultos menores a 65 años.
- Adultos mayores ingresados por consultorio externo.
- Adultos mayores diagnosticados por resonancia magnética, radiografía de cráneo.
- Todos los pacientes que se realizaron un estudio tomográfico por control.

#### 3.4.2. Muestra

Estuvo conformada por 200 pacientes mayores de 65 años atendidos en emergencia del HNHU con traumatismo craneoencefálico a los cuales se les tomó una tomografía cerebral en el periodo marzo 2021 a marzo 2022. Se determinó mediante la fórmula propuesta por Murray y Larry. (Barojas, 2005)

$$\text{Fórmula: } n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

n = Tamaño de muestra buscado

$N =$  Tamaño de la población o universo = 200

$Z =$  parámetro estadístico que depende el nivel de confianza (NC)= 1.645

(NC= 90%)

$e =$  Error de estimación máximo aceptado= 10 %

$p =$  Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)= 0.5

$q = (1 - p) =$  Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado =0.5

$$n = \frac{200 * 1.645^2 * 0.5 * 0.5}{0.1^2 * (200 - 1) + 1.645^2 * 0.5 * 0.5} \quad \square \quad n = \frac{135.30125}{2.66650625}$$

Tamaño de muestra = 50.74  $\cong$  51

Dando 51 pacientes

### 3.5. Instrumentos

La ficha de recolección de datos usado fue un formulario estructurado mediante elaboración propia que incluyó las variables del estudio (Anexo B)

### 3.6. Procedimientos

Para realizar la presente investigación:

**Primero** se coordinó con la Oficina de Apoyo a la Docencia y la Investigación, luego se habló con el jefe del Departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Nacional Hipólito Unanue

**Segundo**, una vez lograda la autorización se dirigió al Área de Estadísticas del Hospital Nacional Hipólito Unanue para proceder a buscar información de las historias clínicas de los pacientes adultos mayores que fueron atendidos en emergencia desde marzo 2021 a marzo del 2022. Además, se acudió al Departamento de Diagnóstico por Imágenes y con el apoyo del Jefe del Departamento se procedió a buscar información de los informes tomográficos de cada paciente.

**Por último**, con la información obtenida de las historias clínicas y de los informes tomográficos se identificó las variables de estudios propuestas en la presente investigación y los que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión se procedió a completar la ficha de recolección de datos elaborada. Se consideró no trabajar con el número de historia clínica ni con el nombre y apellido del paciente en la ficha de recolección de datos, de esa manera se protegió la confidencialidad del paciente.

### **3.7. Análisis de datos**

Los datos recolectados fueron ingresados a la base de datos del Programa Informático SPSS versión 25, en el cual se procesó la información obtenida de la muestra para su tabulación.

### **3.8. Consideraciones éticas**

En el presente estudio no se vulneró la integridad de los pacientes y se respetó su intimidad según los principios mencionados en la Declaración de Helsinki de la siguiente manera, protegiendo los datos personales y el número de historia clínica de cada paciente. Cabe acotar que la información obtenida fue de uso académico exclusivo. (American Medical Association, 2013)

#### IV. RESULTADOS

Se explican los resultados después de haber revisado las historias clínicas e informes médicos imagenológicos de 200 pacientes mayores de 65 años que acuden al área de emergencia del HNHU.

##### 4.1. Número de pacientes en relación al sexo

**Tabla 5**

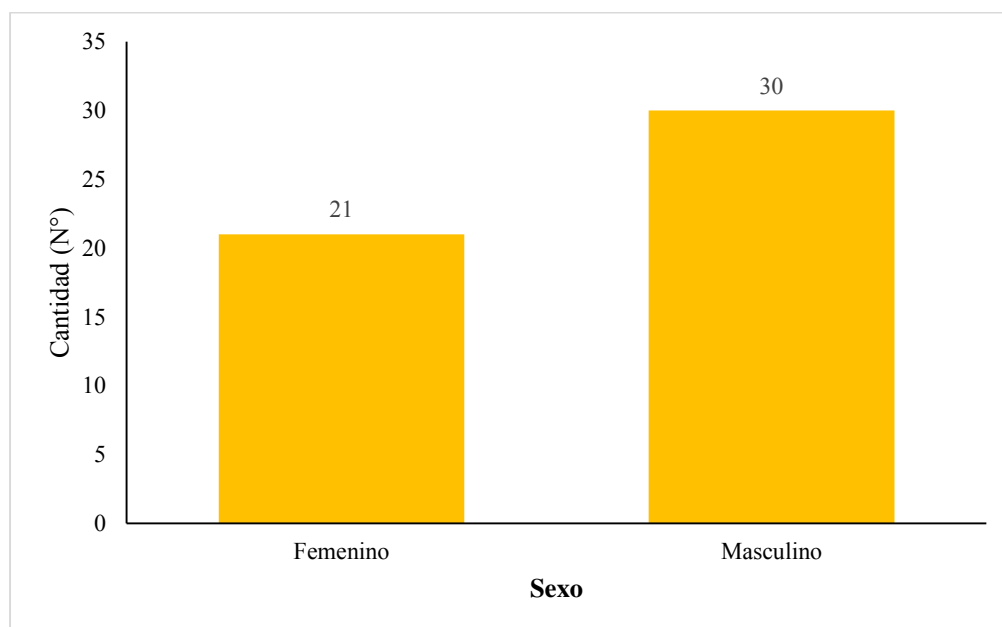
*Frecuencia de pacientes en relación al sexo*

Sexo	Cantidad	Porcentaje
Femenino	21	41.2
Masculino	30	58.8
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100.0</b>

**Fuente.** Datos obtenidos del Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 22**

*Frecuencia de pacientes en relación al sexo*



En la figura 22 se visualizó que, de los 51 pacientes con traumatismo craneoencefálico, respecto al sexo predominó el género masculino con un 58.8 % (30 pacientes), seguido del género femenino con un 41.2 % (21 pacientes).

## 4.2. Lesiones primarias causadas por traumatismo craneoencefálico

**Tabla 6**

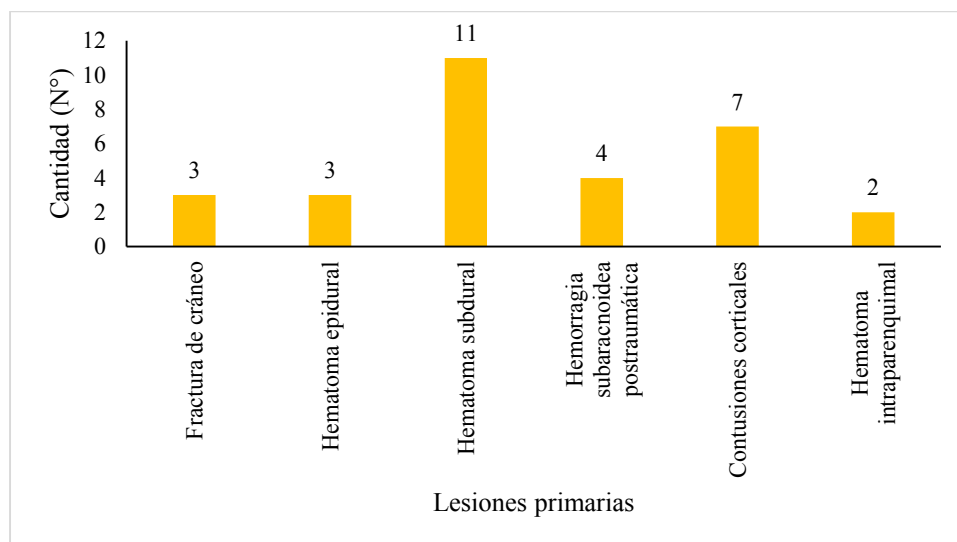
*Lesiones primarias*

Lesiones primarias	Cantidad (N°)	Porcentaje (%)
Fractura de cráneo	3	10.0
Hematoma epidural	3	10.0
Hematoma subdural	11	36.7
Hemorragia subaracnoidea postraumática	4	13.3
Contusiones corticales	7	23.3
Hematoma intraparenquimatoso	2	6.7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>

**Fuente.** Datos obtenidos de Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 23**

*Lesiones primarias*



En la figura 23 se visualizó que 30 pacientes presentaron lesiones primarias. La lesión primaria que predominó fue el hematoma subdural con un 36.7 % (11 pacientes), mientras que la contusión cortical con un 23.3 % (7 pacientes), seguido de la hemorragia subaracnoidea postraumática con un 13.3% (4 pacientes), seguido de hematoma epidural con un 10 % (3

pacientes) al igual que la fractura de cráneo con un 10% (3 pacientes) y, por último, hematoma intraparenquimatoso con un 6.7% (2 pacientes).

### 4.3. Lesiones secundarias causadas por traumatismo craneoencefálico

**Tabla 7**

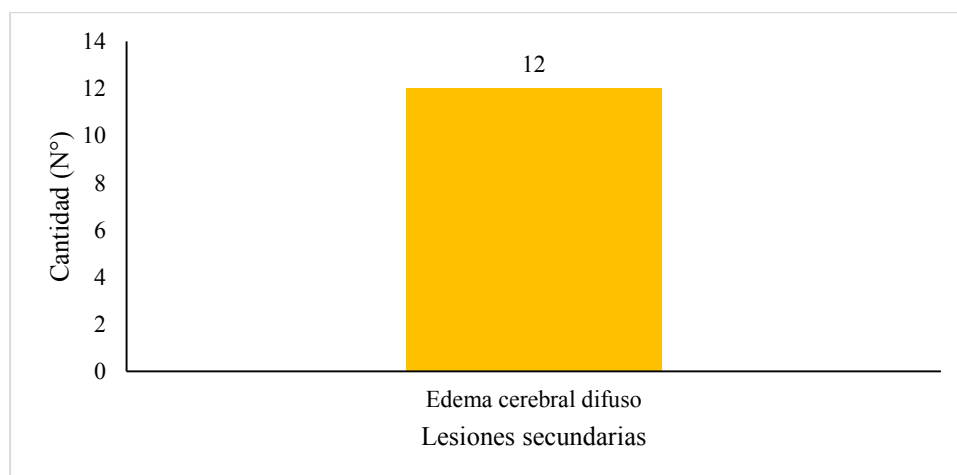
*Lesiones secundarias*

Lesiones secundarias	Cantidad (N°)	Porcentaje (%)
Edema cerebral difuso	12	100.0
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100.0</b>

**Fuente.** Datos obtenidos del Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 24**

*Lesiones secundarias*



En la figura 24 se visualizó que los 12 pacientes presentaron lesiones secundarias. La lesión secundaria que resaltó fue el edema cerebral difuso con un 100 % (12 pacientes).

### 4.4. Lesiones primarias y secundarias de manera simultánea por traumatismo craneoencefálico

**Tabla 8**

*Presencia de lesiones primarias y secundarias de manera simultanea*

Lesiones	Cantidad (N°)	Porcentaje (%)
Hemorragia subaracnoidea postraumática y edema cerebral difuso	4	44.5

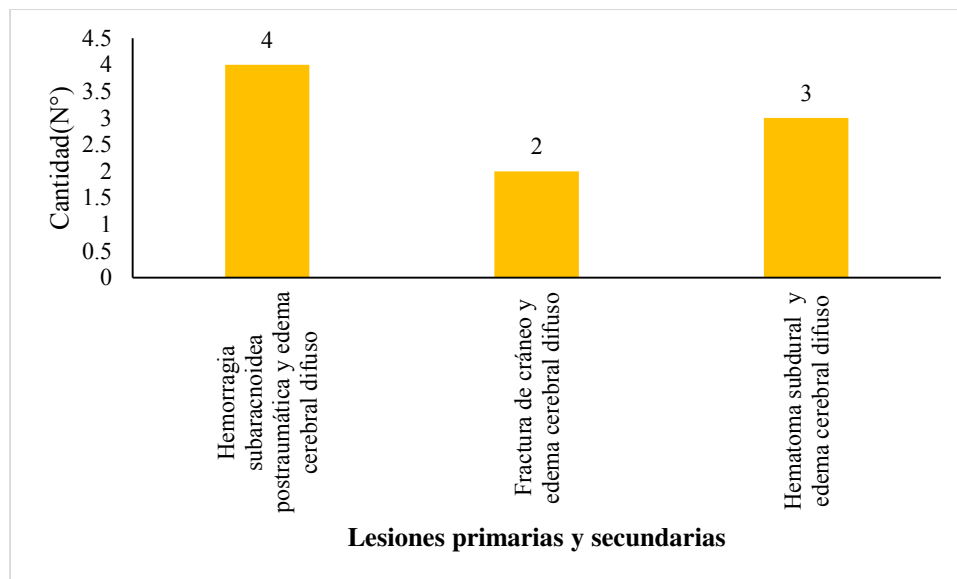


Fractura de cráneo y edema cerebral difuso	2	22.2
Hematoma subdural y edema cerebral difuso	3	33.3
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

**Fuente.** Datos obtenidos del Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 25**

*Lesiones primarias y secundarias*



En la figura 25 se observó que la lesión primaria y secundaria que predominó fue la hemorragia subaracnoidea – edema cerebral con un 44.5% (4 pacientes) seguida del hematoma subdural – edema cerebral difuso con un 33.3% (3 pacientes) y, por último, la fractura de cráneo – edema cerebral difuso con un 22.2% (2 pacientes).

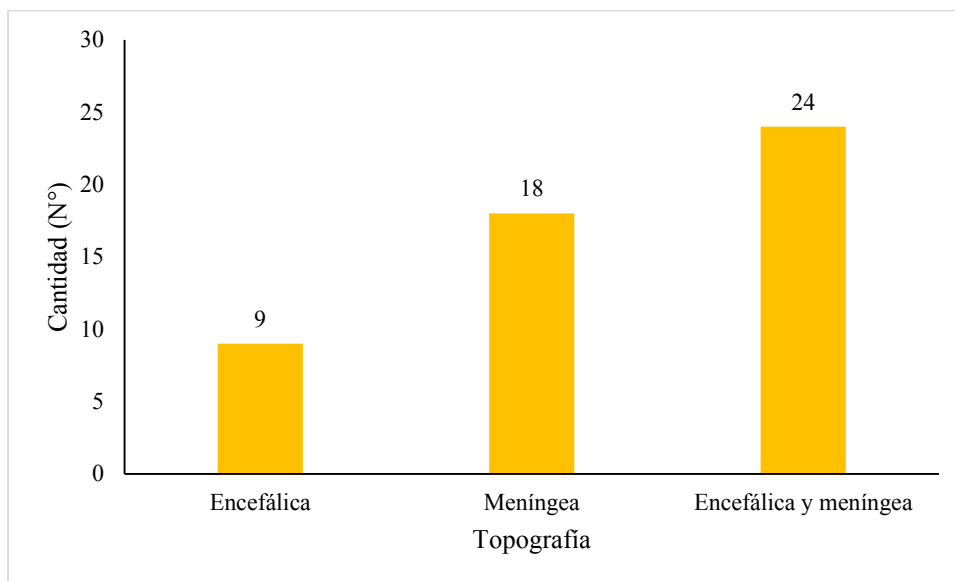
#### 4.5. Distribución de traumatismo craneoencefálico según localización

**Tabla 9**

*Localización del traumatismo craneoencefálico*

Localización	Cantidad (Nº)	Porcentaje (%)
Encefálica	9	17.6
Meníngea	18	35.2
Encefálica y meníngea	24	47.2
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100.0</b>

**Fuente.** Datos obtenidos del Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 26***Localización del traumatismo craneoencefálico*

En la figura 26 se visualizó que, de los 51 pacientes con traumatismo craneoencefálico, en la subvariable topografía predominó el área encefálica - menígea con un 47.2 % (24 pacientes) seguida del área menígea con un 35.2% (18 pacientes) y por último el área encefálica 17.6% (9 pacientes).

#### 4.6. Grado de severidad del traumatismo craneoencefálico

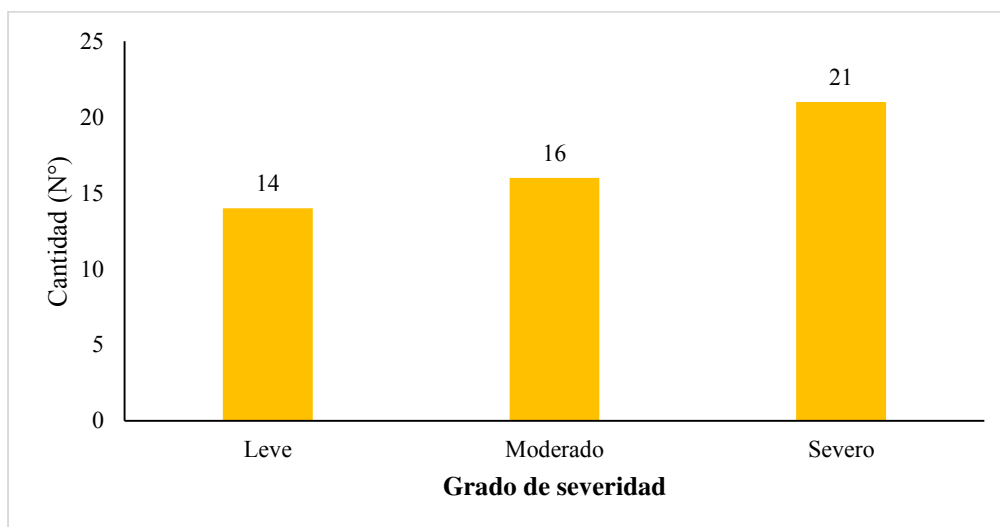
**Tabla 10***Grado de severidad del TEC según Escala de Coma de Glasgow*

Grado de severidad	Cantidad (N°)	Porcentaje (%)
Leve (13 – 15 puntos)	14	27.5
Moderado (9 – 12 puntos)	16	31.4
Severo (3 -8 puntos)	21	41.2
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100.0</b>

**Fuente.** Datos obtenidos de Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 27**

*Grado de severidad según Escala Coma de Glasgow*



En la figura 27 se visualizó que, de los 51 pacientes con traumatismo craneoencefálico, en la subvariable grado de severidad predominó severo con un 41.2% (21 pacientes) seguido de moderado con un 31.4% (16 pacientes) y, por último, leve con un 27.5 % (14 pacientes).

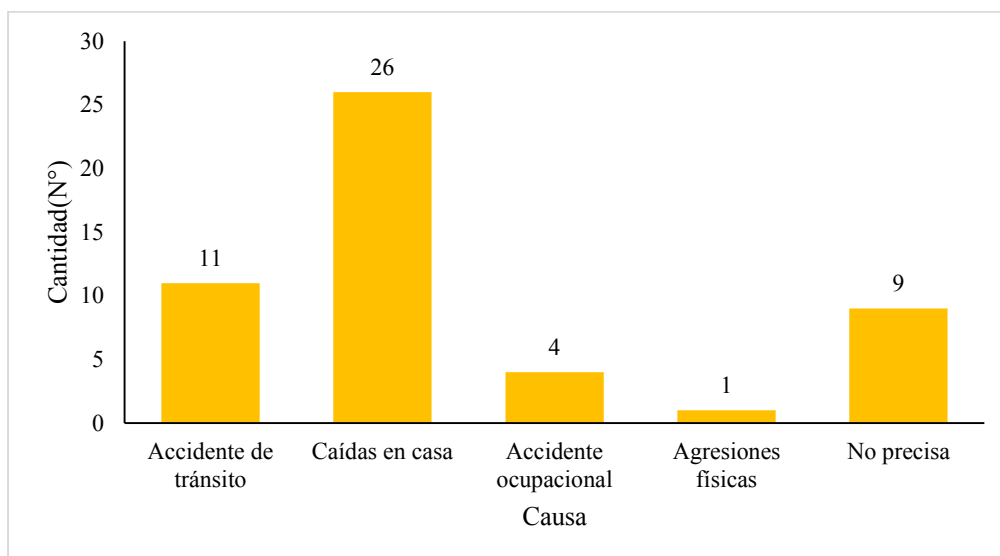
#### **4.7. Causa que ha producido el traumatismo craneoencefálico**

**Tabla 11**

*Causa del traumatismo craneoencefálico*

<b>Causas</b>	<b>Cantidad (N°)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Caídas en casa	26	51.0
Accidente de tránsito	11	21.6
Accidente ocupacional	4	7.8
Agresiones físicas	1	2.0
No precisa	9	17.6
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100.0</b>

**Fuente.** Datos obtenidos del Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 28***Causa de traumatismo craneoencefálico*

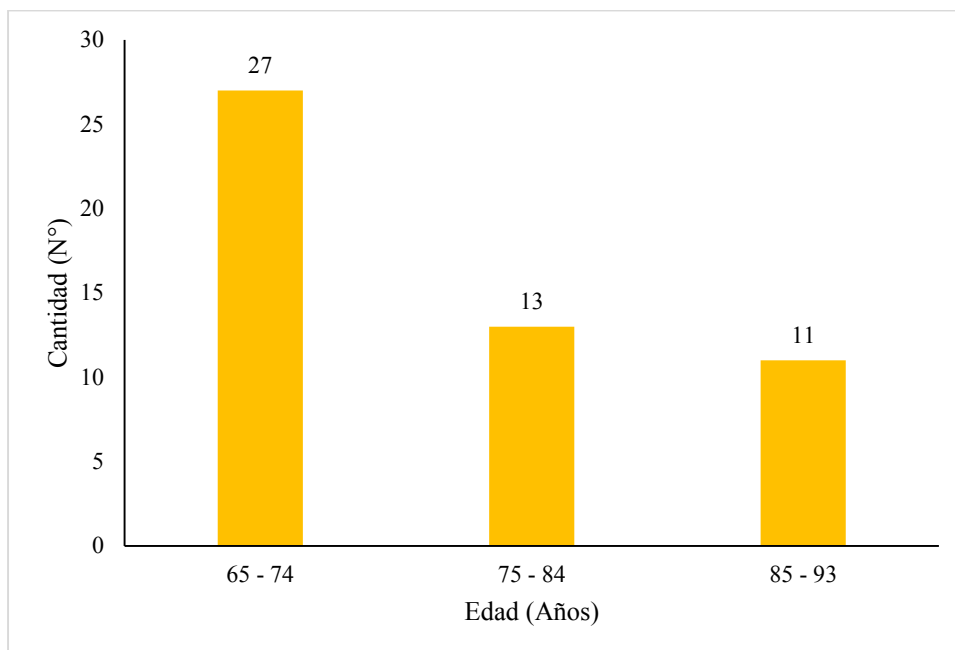
En la figura 28 se visualizó que, de los 51 pacientes con traumatismo craneoencefálico, en la subvariable, la causa que predominó fue caídas en casa con un 51 % (26 pacientes), seguido de accidente de tránsito con un 21.6 % (11 pacientes), mientras que no precisa con un 17.6 % (9 pacientes), seguido de accidente ocupacional con un 7.8 % (4 pacientes), por último, agresiones físicas con un 2% (1 paciente).

#### 4.8. Edad (grupo etario)

**Tabla 12***Edad*

Edad ( Años)	Cantidad (N°)	Porcentaje (%)
65 – 74	27	52.9
75 – 84	13	25.5
85 – 93	11	21.6
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100.0</b>

**Fuente.** Datos obtenidos del Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 29***Edad*

En la figura 29 se visualizó que, de los 51 pacientes con traumatismo craneoencefálico. Predominó el grupo etario de 65 a 74 años con un 52.9% (27 pacientes). Seguido del grupo etario de 75 a 84 años con un 25.5 % (13 pacientes) y por último el grupo etario de 85 a 93 años con un 21.6 % (11 pacientes)

#### **4.9. Tiempo transcurrido desde que se sucedió el traumatismo craneoencefálico hasta su consulta en emergencia**

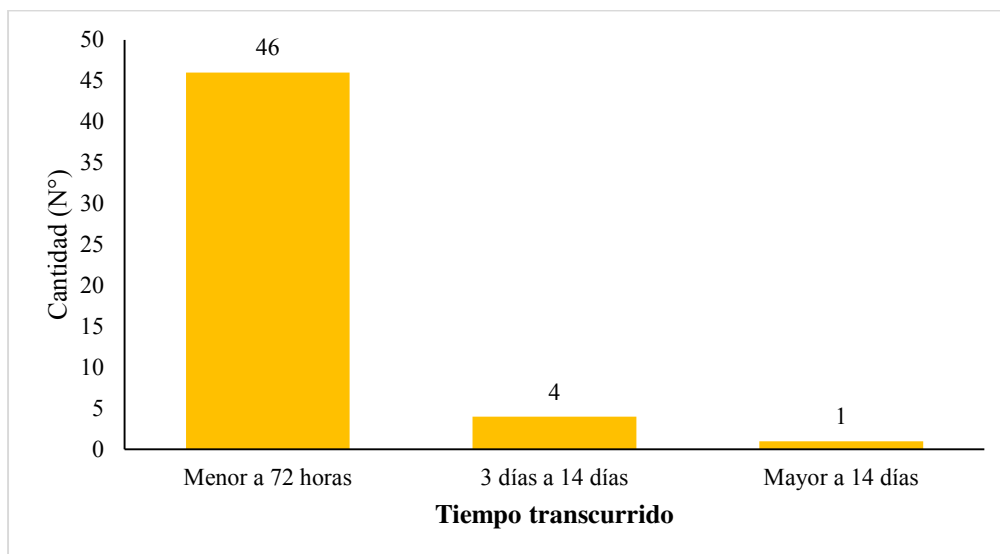
**Tabla 13***Tiempo transcurrido desde que sucedió el TEC hasta su consulta en emergencia*

Tiempo	Cantidad (N°)	Porcentaje (%)
Menor a 72 horas	46	90.2
3 días a 14 días	4	7.8
Mayor a 14 días	1	2.0
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100.0</b>

**Fuente.** Datos obtenidos del Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 30**

*Tiempo transcurrido que sucedió el TEC hasta su consulta en emergencia*



En la figura 30 se visualizó que, de los 51 pacientes con traumatismo craneoencefálico, respecto al tiempo transcurrido se encontró menor a 72 horas con un 90.2 % (46 pacientes), seguido de 3 a 14 días con un 7.8 % (4 pacientes) mientras que mayor a 14 días con un 2 % (1 paciente).

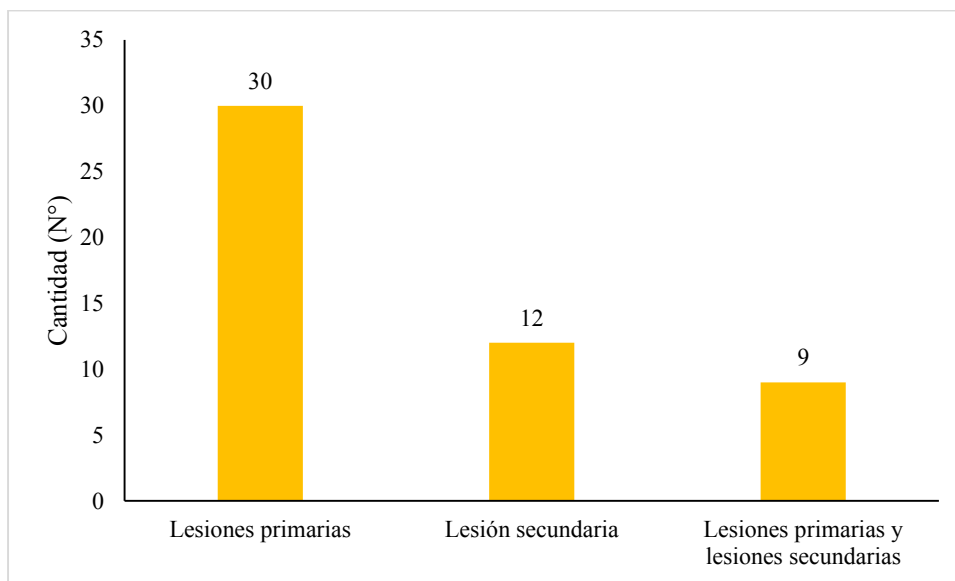
#### 4.10. Tipos de lesiones

**Tabla 14**

*Tipos de lesión*

Tipos de lesiones	Cantidad (N°)	Porcentaje (%)
Lesiones primarias	30	58.8
Lesión secundaria	12	23.5
Lesiones primarias y lesiones secundarias	9	17.7
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100.0</b>

**Fuente.** Datos obtenidos del Área de Archivo del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 31***Tipos de lesiones*

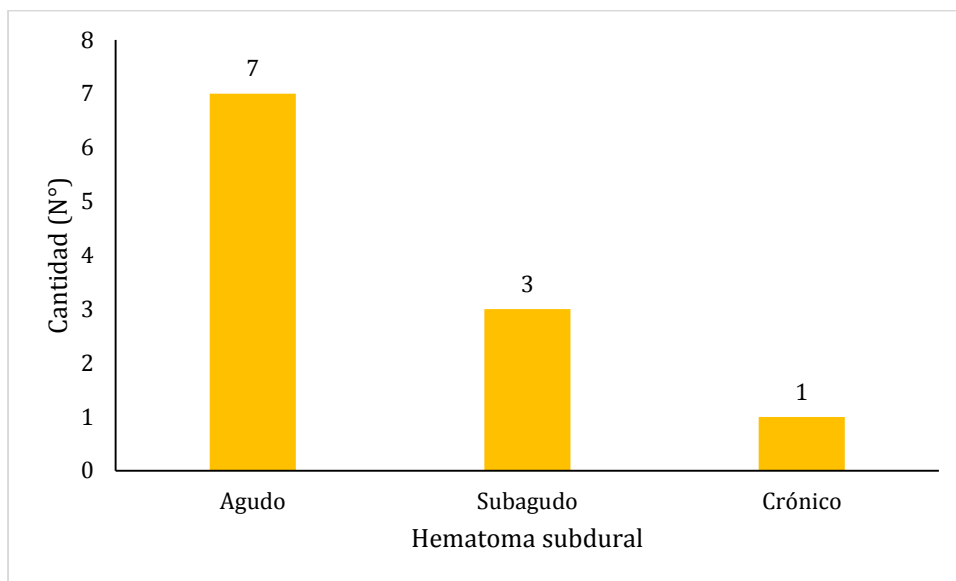
En la figura 31 se visualizó que, de los 51 pacientes con traumatismo craneoencefálico predominó las lesiones primarias con un 58.8% (30 pacientes) mientras que las lesiones secundarias con un 23.5% (12 pacientes) y por último lesiones primarias – secundarias con un 17.7 % (9 pacientes).

#### 4.11. Tipos de hematoma subdural

**Tabla 15***Tipos de Hematoma subdural*

Tipo	Cantidad (N°)	Porcentaje (%)
Agudo	7	63.6
Subagudo	3	27.3
Crónico	1	9.1
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

**Fuente.** Datos obtenidos del Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 32***Tipos de hematoma subdural*

En la figura 32 se visualizó que, de 11 pacientes presentaron hematoma subdural. Respecto al hematoma subdural agudo prevaleció con un 63.6 % (7 pacientes) mientras que el hematoma subdural subagudo con un 27.3% (3 pacientes) y por último el 9.1 % (1 paciente) presentó hematoma subdural crónico.

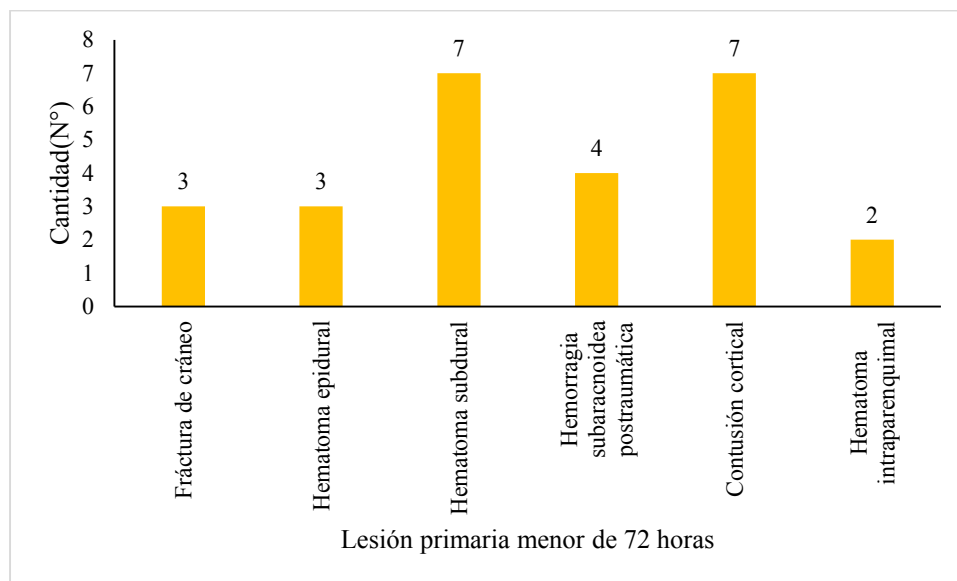
#### 4.12. Lesión primaria menor de 72 horas

**Tabla 16***Lesión primaria menor de 72 horas*

Lesión primaria menor de 72 horas	Cantidad (N°)	Porcentaje (%)
Fractura de cráneo	3	11.5
Hematoma epidural	3	11.5
Hematoma subdural	7	26.9
Hemorragia subaracnoidea postraumática	4	15.4
Contusión cortical	7	26.9
Hematoma intraparenquimatoso	2	7.7
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100.0</b>

**Fuente.** Datos del Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)



**Figura 33***Lesión primaria menor de 72 horas*

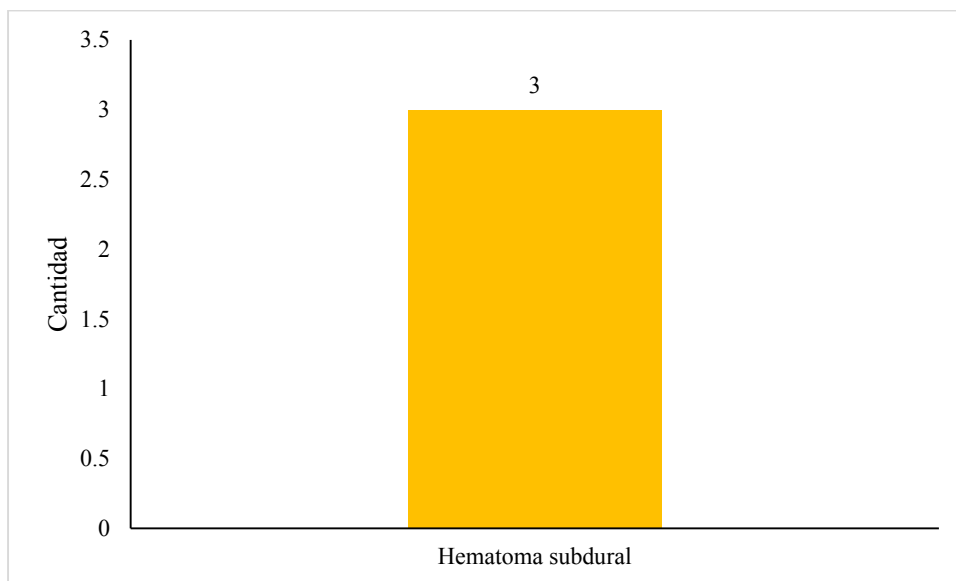
En la figura 33 se mostró que 26 pacientes presentaron una lesión primaria menor a 72 horas. Predominó el hematoma subdural con un 26.9 % (7 pacientes) al igual que la contusión cortical con un 26.9 % (7 pacientes). Le sigue la hemorragia subaracnoidea postraumática con un 15.4 % (4 pacientes) mientras que la fractura de cráneo al igual que hematoma epidural con un 11.5 % (3pacientes) por último el hematoma intraparenquimatoso con un 7.7% (2 pacientes).

#### 4.13. Lesión primaria entre el día 3 al día 14

**Tabla 17***Lesión primaria entre el día 3 al día 14*

Lesión primaria	Cantidad (Nº)	Porcentaje (%)
Hematoma subdural	3	100
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100</b>

**Fuente.** Datos obtenidos del Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 34***Lesión primaria entre el día 3 al día 14*

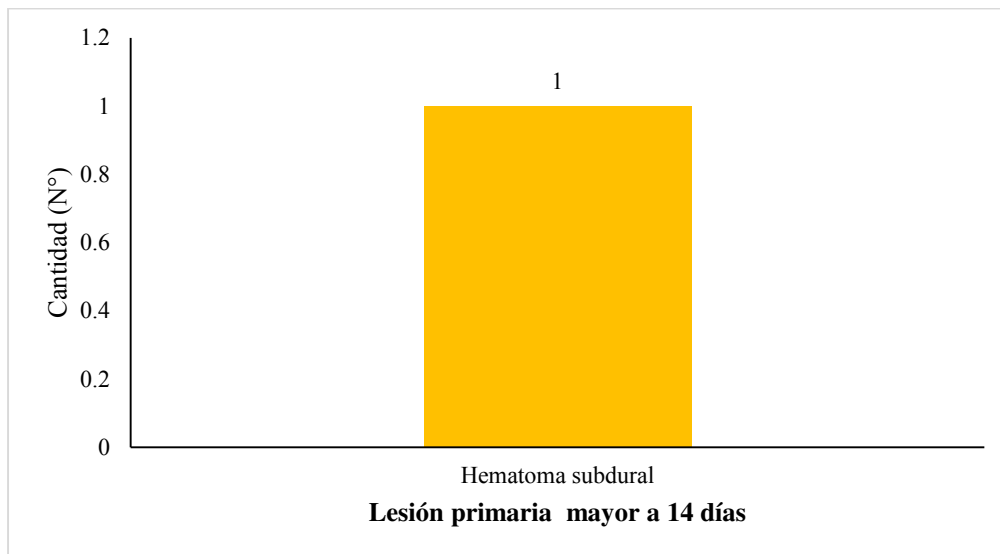
En la figura 34 se mostró que 3 pacientes presentaron una lesión primaria entre el día 3 al día 14. Resaltó el hematoma subdural con un 100 % (3 pacientes)

#### 4.14. Lesión primaria mayor de 14 días

**Tabla 18***Lesión primaria mayor de 14 días*

Lesión primaria	Cantidad (N°)	Porcentaje (%)
Hematoma subdural	1	100.0
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

**Fuente.** Datos obtenidos del Área de Archivos del HNHU (Elaboración propia)

**Figura 35***Lesión primaria mayor de 14 días*

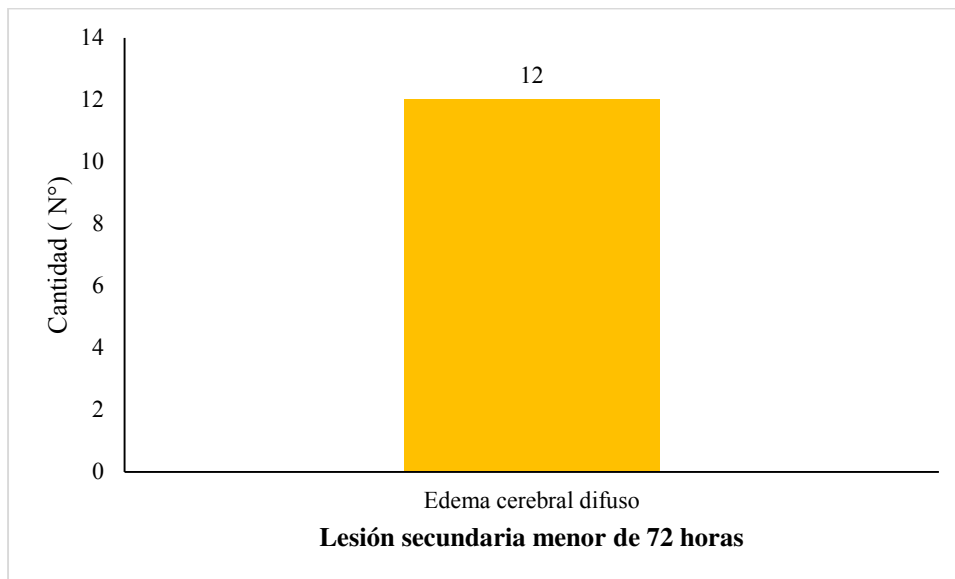
En la figura 35 se mostró que un paciente presenta una lesión primaria mayor a 14 días. Destacando el hematoma subdural con un 100% (1 paciente).

#### 4.15. Lesión secundaria menor de 72 horas:

**Tabla 19***Lesión secundaria menor de 72 horas*

<b>Lesión secundaria menor de 72 horas</b>			
<b>horas</b>	<b>Cantidad (Nº)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	
Edema cerebral difuso	12	100.0	
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Datos obtenidos del Área de Archivos del HHU (Elaboración propia)

**Figura 36***Lesión secundaria menor de 72 horas*

En la figura 36 se muestra que 12 paciente presentaron una lesión secundaria menor de 72 horas. Resaltó el edema cerebral difuso con un 100% (12 pacientes).

#### **4.16. Lesión secundaria del día 3 al día 14**

No quedaron casos válidos para lesión secundaria del día 3 al día 14. Por lo que no se pudo generar una tabla y un gráfico de barras.

#### **4.17. Lesión secundaria mayor a 14 días**

No quedaron casos válidos para lesión secundaria mayor a 14 días. Por lo que no se pudo generar una tabla y un gráfico de barras.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se producirá en esta investigación de los tipos de lesiones causadas por traumatismo craneoencefálico prevaleció las lesiones primarias con 58,8 % al igual que en el estudio de Fernández Carrión & Timbe Altamirano (2019, Ecuador) con un 63.9%. Esto podría explicarse porque las lesiones primarias se produjeron de manera inmediata a causa del impacto pudiendo ser un trauma craneal insignificante. Además, este grupo etario tiene atrofia cortical y un incremento de la adherencia de la duramadre al cráneo lo cual produce el estiramiento de las venas puentes y las hace susceptible a la ruptura incluso después de un trauma menor. (Fernández Carrión & Timbe Altamirano, 2019)

En esta investigación, la lesión primaria que predominó fue el hematoma subdural con un 36.7%, el cual difiere del estudio de Fernández Carrión & Timbe Altamirano (2019) en la cual la lesión primaria que presentó mayor porcentaje fue la fractura de cráneo con un 32 %. Se podría explicar que, en su mayoría, el traumatismo craneoencefálico del estudio mencionado fue ocasionado por un accidente de tránsito u ocupacional que les causo mayor impacto a nivel de cráneo y cerebro debido al enorme peso impactado en el cráneo y encéfalo, el tamaño del móvil que atropelló al paciente. (Fernández Carrión & Timbe Altamirano, 2019)

De las lesiones secundarias predominó el edema cerebral con un 23.5%, coincide con el estudio de Mendoza Álvarez *et al.* (2017) con un 22,65%. Podría deberse a que producto de la contusión cortical que puede agrandarse en horas o días genera edema cerebral. Sumado que de por sí el adulto mayor es muy sensible a la isquemia y la hipoxia. (Mendoza Álvarez *et al.*, 2017)

El estudio según grado de severidad predominó el severo con un 41,2 % coincidiendo con el estudio de Mosquera *et al.* (2018, Cuba) con un 47.1 %. Esto podría estar relacionado con los cambios neuroanatómicos-fisiológicos-quirúrgicos que se producen en el cráneo,

encéfalo y la barrera hematoencefálica durante el envejecimiento fisiológico. Este proceso lleva sobreentendido en una disminución de las reservas de todos los sistemas lo cual incrementa el riesgo de complicaciones médicas posterior al trauma y genera una mayor severidad.(Mosquera et al., 2018)

Dentro de las causas destaca la caída en casa con 51% coincidió con la investigación de Harvey & Close (2015, Australia) con un 82.9 % en la cual la mayoría de las caídas se debieron a resbalones o tropiezos del mismo nivel, por lo que incluso las caídas con traumatismos aparentemente leves provocaron lesiones intracraneales importantes que requirieron hospitalización o intervención quirúrgica.(Harvey & Close, 2015)

Respecto al sexo predominó la población masculina con un 58.8 % resultado cercano al reportado en el estudio de Mosquera *et al.* (2018) con un 70 % que pudiera estar relacionado a que este grupo mantiene una mayor actividad ocupacional después de los 60 años. (Mosquera et al., 2018)

## **VI. CONCLUSIONES**

- La lesión primaria más frecuente fue hematoma subdural con un 36.7 %.
- La lesión secundaria más frecuente fue edema cerebral difuso con un 100 %.
- La localización más frecuente fue el área temporal con un 47.2%.
- El grado de severidad del traumatismo craneoencefálico más frecuente fue el severo con un 41,2 %.
- La causa más frecuente fue caída en casa con un 51%.

## VII. RECOMENDACIONES

En base a la investigación realizada, se recomienda:

- Capacitar a los internos de medicina acerca de la interpretación básica de una tomografía a la vez que sepan interpretar adecuadamente la Escala de Coma de Glasgow en emergencia para dar un aporte a los médicos de turno de emergencia tanto en el tipo de lesión como el grado de severidad el traumatismo craneoencefálico.
- Usar la tesis para que sirva de base en la elaboración de guía de práctica clínica de traumatismo craneoencefálico en adultos mayores que acuden al área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue.
- El apoyo del primer nivel de atención mediante la concientización, no tan solo al adulto mayor sino a la familia de las futuras consecuencias al dejarlos sin supervisión de otra persona mediante capacitaciones a los médicos e internos de medicina con la finalidad de disminuir los casos reportados en emergencia.
- Crear programas de ejercicios grupales de componentes múltiples; es decir una combinación de fuerza, equilibrio, flexibilidad y resistencia en hospitales de tercer nivel estratégicos para reducir el riesgo de caídas en los adultos mayores. Y así contribuir con la disminución de casos reportados en emergencia.



## VIII. REFERENCIAS

- American Medical Association. (2013). World Medical Association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. In *JAMA* 310, (20), pp. 2191–2194). American Medical Association. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud En Tabasco*, 11(1), 5–7. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Barrios Morocho, J. L. (2017). Traumatismo craneoencefálico en la emergencia del Hospital Nacional Daniel A. Carrión-Callao. [Tesis de postgrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. *Cybertesis UNMSM*. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/1899>
- Charry, J. D., Cáceres, J. F., Salazar, A. C., López, L. P., & Solano, J. P. (2017). Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. *Revista Chilena de Neurocirugía*, 43, 177–182.
- Chicote Álvarez, E., González Castro, A., Ortiz Lasa, M., Jiménez Alfonso, A., Escudero Acha, P., Rodríguez Borregán, J. C., Peñasco Martín, Y., & Dierssen Sotos, T. (2018). Epidemiology of traumatic brain injury in the elderly over a 25 year period. *Revista Espanola de Anestesiologia y Reanimacion*, 65(10), 546–551. <https://doi.org/10.1016/J.RENDAR.2018.06.003>
- Díaz de León, M., Basilio, A., Cruz, F., & Briones, J. (2016). Trauma, un problema de salud en México. *ResearchGate*.
- Díaz Soto, L., Quintanal Cordero, N., Cor Armando Felipe Morán, T., Tte Alejandro Tápanes Domínguez, er, Norbery Rodríguez de la Paz, C., Cecilia Cañizares Marrero, M., & Tte José Prince López, er. (2019). Rev Cubana Med Milit 2006;35(2) Traumatismo craneoencefálico: estudio de cinco años. *Revista Cubana Médica Militar*. <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v35n2/mil03206.pdf>
- Eguizabal, N. (2016). Comparación de los hallazgos tomográficos de lesiones por traumatismo craneoencefálico en pacientes pediátricos y adultos. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. *Repositorio Digital de La UPAO*. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2173>

- Fernández Carrión, F. D. C., & Timbe Altamirano, C. E. (2019). Incidencia de las lesiones causadas por traumatismo craneoencefálico diagnosticadas por tomografía en pacientes del Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, enero – diciembre del 2017. [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. *Repositorio Institucional Universidad de Cuenca* . <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32211>
- Fletcher'sandersjö, A., Tatter, C., Yang, L., Pontén, E., Boman, M., Lassarén, P., Forsberg, S., Grönlund, I., Tidehag, V., Rubenson-Wahlin, R., Strömmer, L., Westberg, K., Ångeby, K., Djärv, T., Lundblad, O., Bartek, J., & Thelin, E. P. (2022). Stockholm score of lesion detection on computed tomography following mild traumatic brain injury (SELECT-TBI): study protocol for a multicentre, retrospective, observational cohort study. *BMJ Open*, *12*(9), e060679. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2021-060679>
- Gosselin, R. A., Spiegel, D. A., Coughlin, R., & Zirkle, L. G. (2009). Injuries: the neglected burden in developing countries. *Bulletin of the World Health Organization*, *87*(4), 246. <https://doi.org/10.2471/BLT.08.052290>
- Hackenberg, K., & Unterberg, A. (2016). Schädel-Hirn-Trauma. *Der Nervenarzt*, *87*(2), 203–216. <https://doi.org/10.1007/s00115-015-0051-3>
- Harvey, L. A., & Close, J. C. T. (2015). Traumatic brain injury in older adults: characteristics, causes and consequences. *Injury*, *43*(11), 1821–1826. <https://doi.org/10.1016/J.INJURY.2012.07.188>
- Henry, S., Brasel, K., & Stewart, R. (2018). *Student Course Manual ATLS® Advanced Trauma Life Support®*. <https://www.emergencymedicinenkenya.org/wp-content/uploads/2021/09/ATLS-10th-Edition.pdf>
- Hernández Depaz, I. E. (2016). Estudio epidemiológico del trauma craneoencefálico : Servicio de emergencia del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen-Essalud, agosto 2003-julio 2004. [Tesis de postgrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. *Cybertesis UNMSM*. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/1758>
- Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas. (2015). Guía de práctica clínica para el manejo médico y quirúrgico del Traumatismo Encefalocraneano (TEC). *Guías de Práctica Clínica y Consentimientos Informados*, 7–18. <https://www.incn.gob.pe/guias-de-practica-clinica-y-consentimientos-informados/>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Situación de la Población Adulta Mayor: Abril - Mayo - Junio 2022*. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/03-informe-tecnico-poblacion-adulta-mayor-abr-may-jun-2022.pdf>
- Laborda, D. G., Vicente, O. R. S., Alonso, R. V., & Salinas, B. I. (2014). Traumatismo craneoencefálico: un proceso dinámico. *European Society of Radiology*. <https://doi.org/10.1594/SERAM2014/S-0297>
- Lawrance, D. (2022). *Tomografía computarizada*. Emedicinehealth.
- Maas, A. I. R., Menon, D. K., Manley, G. T., Abrams, M., Åkerlund, C., Andelic, N., Aries, M., Bashford, T., Bell, M. J., Bodien, Y. G., Brett, B. L., Büki, A., Chesnut, R. M., Citerio, G., Clark, D., Clasby, B., Cooper, D. J., Czeiter, E., Czosnyka, M., ... Zemek, R. (2022). Traumatic brain injury: progress and challenges in prevention, clinical care, and research. *The Lancet. Neurology*, *21*(11), 1004–1060. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(22\)00309-X](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(22)00309-X)
- Martínez, V. G., Baptista, F. A., Moral, G. J., & Manzano, M. C. C. (2008). Recommendations of good clinical practice: Initial care of the polytraumatized patient. *Semergen*, *34*(7), 354–363. [https://doi.org/10.1016/S1138-3593\(08\)72338-4](https://doi.org/10.1016/S1138-3593(08)72338-4)
- Mattingly, E., & Roth, C. R. (2022). Traumatic Brain Injury in Older Adults: Epidemiology, Etiology, Rehabilitation, and Outcomes. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, *7*(4), 1166–1181. [https://doi.org/10.1044/2022\\_PERSP-21-00129](https://doi.org/10.1044/2022_PERSP-21-00129)
- Mendoza Álvarez, L. A., García Núñez, L. M., & Arroyo Mayorga, G. (2017). Epidemiología del trauma craneoencefálico evaluado por tomografía axial computada. *Revista de Sanidad Militar*, *57*(5), 299–302.
- Montalván, K. (2013). Características clínicas, epidemiológicas y resultados Del manejo quirúrgico de los pacientes con traumatismo encéfalo craneano (TEC) que fueron operados en el Hospital Belén de Trujillo. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. *Repositorio UNITRU*. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/295>
- Mosquera, C., Basulto, V., & Atencio, V. (2018). Traumatismo craneoencefálico en el adulto mayor. *La Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211116123011>

- Organización Mundial de la Salud. (2022). *Envejecimiento y salud*. OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Petgrave-Pérez, A., Padilla, J. I., Díaz, J., Chacón, R., Chaves, C., Torres, H., & Fernández, J. (2016). Perfil epidemiológico del traumatismo craneoencefálico en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia durante el período 2007 a 2012. *Neurocirugía*, 27(3), 112–120. <https://doi.org/10.1016/J.NEUCIR.2015.10.003>
- Rincon, C., Gómez, A., & Charry, J. (2017). The role of computed tomography as a prognostic tool in traumatic brain trauma. *Imágenes En Medicina*, 9(6).
- Sayers, E. (2017). *Traumatismo craneoencefálico*. Sistema de Biblioteca de La UNMSM. Departamento de Neurocirugía.
- Sosa, M., & Fernandez, R. (2022). *Evaluación por tomografía en traumatismo craneoencefálico grave – Medicina Interna de México*. Medicina Interna de México. <https://medicinainterna.org.mx/article/evaluacion-por-tomografia-en-traumatismo-craneoencefalico-grave/>
- Xavier, C., Chamaidan, A., Yunga, J. A., Cornejo, B., Carlos, J., Título, D., Médico, D. E., Cristian, A. :, Chamaidan, X. A., Alfredo, J., & Yunga, A. (2013). Hallazgos tomográficos en pacientes con traumatismo craneoencefálico. Departamento de Imagenología. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. Julio-diciembre, 2012. [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. *Repositorio Institucional Universidad de Cuenca* . <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5006>

## **IX. ANEXOS**

## Anexo A. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
<p><b>Problema Principal:</b> ¿Cuáles son los hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue de marzo del 2021 - marzo del 2022?</p> <p><b>Problemas Específicos:</b> ¿Cuáles son las lesiones primarias encontradas en la tomografía de pacientes adultos mayores con traumatismo craneoencefálico en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022?</p> <p>¿Cuáles son las lesiones secundarias encontradas en la tomografía de pacientes adultos mayores con traumatismo craneoencefálico en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021-marzo 2022?</p> <p>¿Cuáles es la localización de las</p>	<p><b>Objetivo General</b> Evaluar los hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Identificar las lesiones primarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p>Identificar las lesiones secundarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p>Conocer la localización de las lesiones cerebrales en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022</p> <p>Conocer el grado de severidad del traumatismo craneoencefálico según Escala de Glasgow de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p>	<p><b>Hipótesis alternas</b> Existen hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p>Existen lesiones primarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p>Existen lesiones secundarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p>Hay una localización de las lesiones cerebrales en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p>Existe el grado de severidad del traumatismo craneoencefálico según Escala de Glasgow de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p>Existe una causa que ha producido el traumatismo craneoencefálico de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p><b>Hipótesis nulas</b> No existen hallazgos tomográficos del traumatismo</p>	<p><b>Variable independiente:</b> <b>TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO (X):</b> Grado de severidad</p> <p><b>Variable dependiente:</b> <b>HALLAZGO TOMOGRÁFICOS (Y):</b> Lesiones primarias, lesiones secundarias y localización</p> <p><b>Variables interviniendo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sexo</li> <li>- Edad</li> <li>- Causas.</li> </ul>	<p><b>Diseño de investigación:</b> Por la ocurrencia de los hechos y registro de información: Retrospectivo. Por el período y secuencia de estudio: Transversal. Por el análisis y alcance de los resultados: Descriptivo</p> <p><b>Población:</b> Estuvo constituida por los pacientes mayores de 65 años con traumatismo craneoencefálico, a quienes se le realizó una tomografía y fueron atendidos en emergencia durante marzo del 2021 a marzo del 2022 en el HNHU.</p> <p><b>Muestra:</b> Se determinará mediante la fórmula propuesta por Murray y Larry</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\text{Fórmula: } n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}</math> </div> <p><b>Análisis de datos:</b> Los datos recolectados fueron ingresados a la base de datos del programa informático SPSS versión 25, en el cual se procesó la información obtenida de la muestra para su tabulación.</p>

<p>lesiones cerebrales encontradas en la tomografía de pacientes adultos mayores con traumatismo craneoencefálico en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo 2022?</p> <p>¿Cuál es el grado de severidad del traumatismo craneoencefálico según Escala de Glasgow encontradas en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022?</p> <p>¿Cuál es la causa que ha producido el traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 – marzo del 2022?</p>	<p>Determinar la causa que ha producido el traumatismo craneoencefálico de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p>	<p>craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p>No existen lesiones primarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p>No existen lesiones secundarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p>No hay una localización de las lesiones cerebrales en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p>No existe el grado de severidad del traumatismo craneoencefálico según Escala de Glasgow de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p> <p>No existe una causa que ha producido el traumatismo craneoencefálico de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022.</p>		
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

## Anexo B. Operacionalización de variables

Tipo de variable	Subvariable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Categoría	Escala de medición
<b>VI: Traumatismo craneoencefálico</b>	<b>Grado de severidad</b>	TEC según la Escala de Coma de Glasgow	Grado de severidad registrado en la historia clínica de cada paciente.	Grado de severidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leve (3 – 8 puntos)</li> <li>2. Moderado (9 - 12 puntos)</li> <li>3. Severo (13 - 15 puntos)</li> </ol>	Cualitativa
<b>VD: Hallazgos tomográficos</b>	<b>Lesiones primarias</b>	Aquellas que se producen inmediatamente y como causa del impacto.	Lesión primaria que corresponde al registrado en el informe médico imagenológico	Lesiones primarias	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fractura de cráneo</li> <li>2. Hematoma epidural</li> <li>3. Hematoma subdural</li> <li>4. Hemorragia subaracnoidea</li> <li>5. Contusiones corticales</li> <li>6. Hematoma intraparenquimatoso</li> <li>7. Hemorragia intraventricular</li> <li>8. Lesión axonal difusa</li> </ol>	Cualitativa
	<b>Lesiones secundarias</b>	Se producen como consecuencia de la respuesta fisiológica al daño inicial o como complicación del mismo.	Lesión secundaria que corresponde al registrado en el informe médico imagenológico	Lesiones secundarias	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Edema cerebral difuso</li> <li>2. Herniación encefálica</li> <li>3. Infarto encefálico pos- TCE y hemorragia secundaria</li> <li>4. Lesiones vasculares</li> </ol>	Cualitativa
	<b>Localización del TEC</b>	Región anatómica en la que se ubica el TEC	Localización registrada en el informe médico imagenológico de cada paciente	Ubicación del TEC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encefálico</li> <li>2. Meningeo</li> <li>3. Encefálico - menígeo</li> </ol>	Cualitativa



<b>Variables intervinientes</b>	<b>Causa de TEC</b>	Razón por la cual la paciente acudió a realizarse el estudio.	Causa registrada en la historia clínica de cada paciente	Causa de TEC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Accidente de tránsito</li> <li>2. Caídas en la casa</li> <li>3. Caídas al hacer deporte</li> <li>4. Accidente ocupacional</li> <li>5. Agresiones físicas</li> <li>6. Otra causa</li> </ol>	Cualitativa
	<b>Sexo</b>	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	Sexo registrado en la historia clínica de cada paciente	Sexo del paciente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masculino</li> <li>2. Femenino</li> </ol>	Cualitativa
	<b>Edad</b>	Lapso de tiempo desde el nacimiento hasta el momento actual	Edad registrada en la historia clínica de cada paciente	Edad del adulto mayor a partir de los 65 años	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 65 – 74 años</li> <li>2. 75 – 84 años</li> <li>3. 85 – 93 años</li> </ol>	Cuantitativa

## Anexo C. Instrumento

Universidad Nacional Federico  
Villarreal  
Facultad de Medicina Humana  
“Hipólito Unanue”



**Proyecto de investigación:** Hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores del área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, marzo del 2021 - marzo del 2022

### **Objetivo general:**

Evaluar los hallazgos tomográficos del traumatismo craneoencefálico en pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar las lesiones primarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue.
- Identificar las lesiones secundarias en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue.
- Conocer la localización de las lesiones cerebrales en la tomografía de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue.
- Conocer el grado de severidad del traumatismo craneoencefálico según Escala de Glasgow de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue.
- Determinar la causa que ha producido el traumatismo craneoencefálico de pacientes adultos mayores en el área de emergencia del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

### FORMULARIO DE INVESTIGACIÓN

Instrucciones: Marcar con una equis (x)

1	Sexo	Masculino		Femenino	
---	------	-----------	--	----------	--

2	Edad	65 - 74 años		75-84 años		85 - 93 años	
---	------	--------------	--	------------	--	--------------	--

3	Lesiones primarias	Fractura de cráneo		Hematoma epidural		Hematoma subdural		Hemorragia subaracnoidea	
---	--------------------	--------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	--------------------------	--

		Contusiones corticales		Hematoma intraparenquimatoso		Hemorragia intraventricular		Lesión axonal difusa	
--	--	------------------------	--	------------------------------	--	-----------------------------	--	----------------------	--

4	Lesiones secundarias	Edema cerebral difuso		Herniación encefálica		Infarto encefálico pos- TCE y hemorragia secundaria		Lesiones vasculares	
---	----------------------	-----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------------------------------------	--	---------------------	--

5	Grado de severidad	Leve		Moderado		Severo	
---	--------------------	------	--	----------	--	--------	--

6	Causa del TCE	Accidente de tránsito		Caídas en casa		Caídas al hacer ejercicios		Accidente ocupacional	
---	---------------	-----------------------	--	----------------	--	----------------------------	--	-----------------------	--

		Agresiones físicas		Otra causa	
--	--	--------------------	--	------------	--

7	Localización del TCE	Encefálica		Menígea		Encefálica-Menígea	
---	----------------------	------------	--	---------	--	--------------------	--

Lima, Agosto 202

**VALIDEZ DE CONTENIDO: PRUEBA CONCORDANCIA DE LOS JUICIO DE EXPERTOS**

CRITERIOS	NÚMERO DE JUECES					OBSERVACIONES
	1	2	3	4	5	
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	1	1	1	1	1	_____
2.El instrumento propuesto responde a los objetivos de estudio	1	1	1	1	1	_____
3.La estructura del instrumento es adecuada.	1	1	1	1	1	_____
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	1	1	1	1	1	_____
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	1	1	1	1	1	_____
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	1	1	1	1	1	_____
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	1	1	1	1	1	_____
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	1	1	1	1	1	_____

Donde:

b= grado de concordancia entre jueces

Ta: N° total de acuerdos

Td: N° total de desacuerdos

Se ha considerado lo siguiente:  $b = \frac{Ta \times 100}{Ta + Td}$

Donde:

b= grado de concordancia entre jueces

Ta: 40

Td: 0

1 (SI) = De acuerdo

0 (NO) = En desacuerdo

**PRUEBA DE CONCORDANCIA:**

$$b = \frac{40 \times 100\%}{40} = 100 \%$$

El resultado es que el 100 % de las respuestas de los jueces concuerdan.

- Aceptable: menor a 0.70
- Bueno: 0.70-0.89
- Excelente: por encima de 0.90

Entonces el “Grado de concordancia entre jueces” es “Excelente”

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

**VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**

Se le solicita la evaluación del instrumento adjuntado. Marque con un aspa (X) en SÍ, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO en el recuadro, cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	✓		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos de estudio	✓		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	✓		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	✓		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	✓		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	✓		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	✓		

Nombres y apellidos (EXPERTO): <i>Cesar Salazar Rozas</i>	N° de DNI: <i>44650329</i>
Correo electrónico: <i>abc_inter30@hotmail.com</i>	Teléfono celular: <i>384819800</i>
Título profesional: <i>Medico Urgencia - Emergencias</i>	
Grado académico: <i>Medico Urgencia</i>	
Institución: <i>Universidad Nacional Federico Villarreal</i>	

  
**CESAR SALAZAR ROZAS**  
 Medicina de Emergencias y Desastres  
 C.M.P. 69367  
 Firma

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

**VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**

Se le solicita la evaluación del instrumento adjuntado. Marque con un aspa (X) en Sí, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO en el recuadro, cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos de estudio	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		

Nombres y apellidos (EXPERTO): <i>Numan Alfonso Orteaga Novoa</i>	N° de DNI: <i>43899272</i>
Correo electrónico: <i>numan1030@gmail.com</i>	Teléfono celular: <i>976 390107</i>
Título profesional: <i>Médico cirujano</i>	
Grado académico: <i>Médico cirujano</i>	
Institución: <i>Universidad Ricardo Palma.</i>	

MINISTERIO DE SALUD  
HOSPITAL NACIONAL "HIPÓCRITO GONZÁLEZ"  
.....  
MC NUMAN ORTEAGA NOVOA  
CMP 67390 DNI: 43899272  
MÉDICO ASISTENTE DEL SERVICIO DE CIRUGÍA

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO****VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**

Se le solicita la evaluación del instrumento adjuntado. Marque con un aspa (X) en SÍ, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO en el recuadro, cuando no cumpla con el criterio. Tenga a bien anotar sus observaciones y sugerencias en los espacios correspondientes.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos de estudio	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		

Aportes y/o sugerencias para mejorar el instrumento

---



---



---

Nombres y apellidos (EXPERTO): <i>HILBO AMARO TINOCO</i>	N° de DNI: <i>06865126</i>
Correo electrónico: <i>hilboamaro@hotmail.com</i>	Teléfono celular: <i>949013125</i>
Título profesional: <i>MEDICO RADIOLOGO</i>	
Grado académico: <i>MAGISTER EN EGRESADO</i>	
Institución: <i>UNFV</i>	

HOSPITAL NACIONAL ANTONIO URBANO  
**ANÁLISIS DE VALIDACIÓN.**  
 Dr. *[Firma]*  
 MEDICO RADIOLOGO  
 RNE 14981  
 JEFE DE SERVICIOS DE RADIOLOGIA



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

**VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**

Se le solicita la evaluación del instrumento adjuntado. Marque con un aspa (X) en Sí, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO en el recuadro, cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	✓		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos de estudio	✓		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	✓		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	✓		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	✓		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	✓		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	✓		

Nombre y apellidos (EXPERTO): <i>Richard Davy Araujo Chavez</i>	Nº de DNI: <i>27058905</i>
Correo electrónico: <i>draraujo_9414@hotmail.com</i>	Teléfono celular: <i>956399208</i>
Título profesional: <i>Medico Cirujano - Especialidad Medicina de Emergencias y Desastres</i>	
Grado académico: <i>Magister en Administración e Salud de Salud</i>	
Institución: <i>Universidad Nacional Federico Villarreal</i>	

  
**Dr. Richard D. Araujo Chávez**  
 Medicina de Emergencias y Desastres  
 CMP: 38408

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

**VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**

Se le solicita la evaluación del instrumento adjuntado. Marque con un aspa (X) en SÍ, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO en el recuadro, cuando no cumpla con el criterio.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	✓		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos de estudio	✓		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	✓		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	✓		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	✓		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	✓		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	✓		

Nombres y apellidos (EXPERTO): <b>DENISSE PEÑA DAZA</b>	N° de DNI: <b>41772145</b>
Correo electrónico: <b>dedalo_028@hotmail.com</b>	Teléfono celular: <b>945865408</b>
Título profesional: <b>MEDICO RADIOLOGO</b>	
Grado académico:	
Institución:	

MINISTERIO DE SALUD  
Hospital Nacional Hipólito Unzué

DRA. DENISSE PEÑA DAZA  
Jefe del Departamento de Diagnóstico por Imágenes  
CMP 57196

Firma