



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Análisis de la tendencia de la morbilidad por Trauma  
Craneoencefálico en Ecuador en el periodo 2010 a 2020.**

**Trabajo de titulación previo a la obtención de título de Médico**

**Autora**

**Ana Belén Orellana Cada**

**Director**

**Dr. Juan Pablo Holguín Carvajal**

**Cuenca, 30 de mayo de 2024**

## Resumen

El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como una lesión estructural y/o alteración fisiológica de la función cerebral inducida por un traumatismo a causa de una fuerza externa, siendo una de las principales causas de mortalidad y morbilidad a nivel mundial en pacientes de edad productiva. **Objetivo.** Analizar la tendencia de la morbilidad por trauma craneoencefálico en Ecuador en el periodo 2010 a 2020.

**Metodología.** Con un diseño descriptivo, se recopiló información de la morbilidad ocurrida y registrada en el INEC bajo el código S00-S09 del CIE 10, en el periodo de estudio.

**Resultados.** Se incluyen datos de 482.751 casos. La tasa de morbilidad por TEC fue de 64,91/100.000 habitantes. Los años con tasa de morbilidad más elevados fueron 2011, 2015 (98,03; 89,09). Las provincias con mayores tasas destacan Santo Domingo, Morona Santiago (107,16; 102,36). La tasa de morbilidad por sexo, es mayor en hombres (83,77). Las tasas más altas por grupo de edad son entre 60 o más años (120,21). Analizando por el tipo de muerte por TEC, en primer lugar, se encuentra el traumatismo intracraneal (50,04%).

**Conclusiones.** La tendencia de la morbilidad por TCE en el período de estudio muestra ligeros incrementos en los años 2011 y 2015 con respecto de los demás. A partir del 2019 hay un decremento. De acuerdo con la CIE-10 los diagnósticos S06 (traumatismo intracraneal) y S02 (fractura del cráneo y de la cara) tuvieron mayor casuística que se mantuvo a lo largo de 10 años con un significativo descenso el año 2020.

**Descriptor DeCS.** Traumatismo craneoencefálico, tendencia de morbilidad, prevalencia, tasas.

## ABSTRACT

Traumatic brain injury (TBI) is defined as a structural injury and/or physiological alteration of brain function induced by trauma due to an external force, being one of the main causes of mortality and morbidity worldwide in patients of productive age.

**Objective.** To analyze the trend of morbidity due to traumatic brain injury in Ecuador in the period 2010 to 2020.

**Methodology.** With a descriptive design, information was collected on the morbidity that occurred and was registered in the INEC under the ICD 10 code S00-S09, in the study period.

**Results.** Data from 482,751 cases were included. The morbidity rate for TBI was 64.91/100,000 inhabitants. The years with the highest morbidity rate were 2011, 2015 (98.03; 89.09). The provinces with the highest rates are Santo Domingo, Morona Santiago (107.16; 102.36). The morbidity rate for TBI analyzed by sex is higher in men (83.77). In the case of rates by age group, the highest rate is among 60 and over (120.21). Analyzing by type of TBI death, intracranial trauma is in first place (50.04%).

**Conclusions.** The trend of morbidity due to TBI in the study period shows slight increases in the years 2011 and 2015 with respect to the others. From 2019 onwards there is a decrease. According to ICD-10 diagnoses S06 (intracranial trauma) and S02 (fracture of the skull and face) had higher casuistry that was maintained over 10 years with a significant decrease in 2020.

**Keywords.** Traumatic brain injury, morbidity trend, prevalence, rates



Realizado por: Ana Belén Orellana

Revisado por: Dr. Juan Pablo Holguín

---

## INTRODUCCIÓN

### 1. Planteamiento del problema y justificación

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es un problema de salud pública de impacto a nivel local, nacional, regional y mundial, más notable en la población adulta joven (menores de 40 años), problema que lejos de disminuir se mantiene elevado (1-3). La etiología más frecuente son los accidentes de tránsito (70%), seguidos de hechos violentos y/o caídas desde su propia altura dependiendo del área geográfica y del desarrollo o subdesarrollo de cada país (2).

La incidencia a nivel mundial oscila alrededor de 200 personas por cada 100.000 habitantes. Así mismo, dependiendo del tipo de TCE, se estima que por cada 250-300 TCE leves hay 15-20 moderados y 10-15 graves. La relación es 2:3, siendo los más afectados los hombres y, a su vez dos tercios de todas las muertes por trauma están asociadas a lesiones craneoencefálicas, lesiones que terminan siendo responsables del 20% del total de fallecidos en edad productiva (4,5).

En búsqueda de información sobre TCE, encontramos una revisión sistemática que estima que sesenta y nueve millones (IC 95%: 64-74) de personas en todo el mundo sufren un traumatismo craneoencefálico cada año. La incidencia general de TCE por cada 100000 personas fue mayor en América del Norte (1299 casos, IC 95%: 650-1947) y en Europa (1012 casos, IC 95%: 911-1113) y menor en África (801 casos, IC 95%: 732-871) y el Mediterráneo Oriental (897 casos, IC95%: 771-1023) (6).

En América Latina el TCE fue la primera causa de muerte en la población con edad entre 10 y 24 años. La mortalidad global del TCE fue de 1.5%, pero la del TCE grave estuvo entre 40-60%, en los países subdesarrollados. En el país la tasa de mortalidad por trauma fue de 16.9 por cada 100.000 habitantes (7).

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) 2015 el TCE en los últimos años pasó de ser la novena, a la cuarta causa de muerte. Pues en este año se registraron 64.790 defunciones, de estas el 54.9% fueron hombres (35.577) y el 45.1% mujeres (29.213) (8).

La literatura médica posee gran cantidad de artículos relacionados con el trauma craneoencefálico, pero casi todos están enfocados en la mortalidad del TCE. Existe consenso sobre la causalidad, pero no sobre la tendencia de la morbilidad; sin embargo, la mortalidad por TCE sigue siendo un problema creciente (9), según la Organización Mundial de la Salud (OMS) cada 24 segundos una persona en todo el mundo muere por una colisión vial, pero no se aclara la causa (si fue por TCE o por otra situación) (10,11).

No se ha encontrado, aparte de los datos del INEC, investigaciones que reflejen de manera explícita la morbilidad por TCE, es por ello que se recopiló los datos del periodo 2011-2020, de manera que permita obtener información válida sobre la tendencia de esta morbilidad. El alcance de los resultados obtenidos aspira: a) ampliar la información que disponemos sobre morbilidad por TCE, b) sentar las bases de un diagnóstico situacional de la morbilidad por TCE, c) conocer la tendencia de la morbilidad en un período de 10 años, d) definir una base para futuras investigaciones; y, e) que la información obtenida ingrese al repositorio de la Universidad con la aspiración de tener un espacio para su publicación en la Revista Científica de la Facultad de Medicina.

## **1.2 Marco teórico en el contexto del estado del arte**

El trauma craneoencefálico (TCE) es un padecimiento neuro-quirúrgico causado por una lesión traumática en la cabeza (12-15), con o sin fractura, y/o hemorragia del cráneo; lesiones que comprometen la masa encefálica y el flujo sanguíneo del cerebro y que provocan cambios neurológicos o neurofisiológicos (16-19).

Según la escala de coma de Glasgow el TCE se clasifica en leve, moderado y grave, pero el que causa daño mortal es este último (20,21). Estas lesiones causan daño irreversible y muerte, generalmente se producen por accidentes de tránsito en la población adulta joven y caídas especialmente en adultos mayores (22-24).

Los accidentes de tránsito representan el 0.73, las caídas un 0.22, las lesiones deportivas representan 0.05; los accidentes laborales y domésticos, las agresiones en el hogar y fenómenos climáticos que representan un 0.02 por cada 10000 (25). Según la OMS cada año las colisiones causadas por el tránsito provocan la muerte de aproximadamente 1.3 millones de personas (26,27).

La mortalidad del TCE es de 4.4 % relacionada con el trauma craneo encefálico grave por accidente de tránsito (28). Casi la mitad de todas las muertes por lesiones en el tránsito se atribuyen a los usuarios más vulnerables: los motociclistas 23%, peatones 22% y ciclistas 3% (29).

Ecuador es el quinto país de Sudamérica con más muertes en las vías. Nuestro país aspira a reducir la siniestralidad en accidentes de tránsito a la mitad hasta 2030. De acuerdo al INEC, los accidentes de tránsito constan entre las 10 principales causas de muerte. Según el Banco Mundial, la tasa de mortalidad en accidentes de tránsito en Ecuador es de 20 por cada 100.000 habitantes (30).

Los traumatismos como causa importante de muerte han registrado un aumento considerable en la Región de África desde el año 2000, un aumento de casi el 50 % en el número de muertes y en los años de vida saludable perdidos. Aumentos similares, pero ligeramente inferiores (alrededor del 40%) se observaron también en la Región del Mediterráneo Oriental. A nivel

mundial, las muertes debidas a traumatismos causados por el tránsito corresponden en un 75% de los casos en hombres (31).

En el periodo 2000-2019 según la OMS dentro de las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo se encuentran las que fueron provocadas por accidentes de tránsito (32,33).

Según el Informe sobre la situación de la seguridad vial en la Región de las Américas Organización Panamericana de la Salud (Washington, D.C, OPS, 2015). Las muertes causadas por el tránsito en la Región de las Américas fueron aproximadamente 150.000 en el 2010 (34).

Estas lesiones son la segunda causa principal de muerte para las personas entre los 15 a 24 años (35,36). El trauma craneoencefálico también es la enfermedad más frecuente en el adulto mayor (37). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 95% de los ancianos con trauma craneoencefálico grave fallecen (38).

El trauma craneoencefálico en población infantil también es un grave problema de salud pública a nivel mundial, siendo la primera causa de muerte (39,40). La incidencia mundial varía según el país, en un rango que va desde 47-280 por cada 100.000 niños (41). En Ecuador se considera como la novena causa de morbilidad infantil (42). En general la causa más frecuente de estos TCE son los accidentes. En los TCE leves son las caídas y en el TCE grave los accidentes de circulación (43,44).

El mecanismo de producción depende de la edad del niño y de su desarrollo psicomotor (41,42). Según la edad: niños 10 años: deportes, accidentes de circulación y bicicleta. En menores de 12 meses, la mortalidad duplica al resto de edades pediátricas (44), además de ser más frecuentes los TCE por maltrato, con mayor mortalidad también (45,46).

Cualquiera sea la causa y la edad del paciente, la alteración cerebral secundaria a una lesión traumática en la cabeza provoca liberación de una fuerza externa, ya sea en forma de energía mecánica, química, térmica, eléctrica, radiante o una combinación de éstas ocasionando daño estructural del contenido cerebral, incluyendo el tejido y los vasos sanguíneos que lo irrigan.

Por otro lado, se desencadenan una serie de alteraciones en el metabolismo cerebral que comprometen la hemodinámica intracraneal y la homeostasis iónica, la injuria cerebral se acompaña de isquemia e hipoxia y muerte cerebral (47-49).

Según datos del Instituto Colombiano de Medicina Legal y Ciencias Forenses de 2014 (FORENSIS) el TCE fue causado principalmente por eventos violentos como, homicidio 2.516 casos (23.29%), violencia interpersonal 2742 casos (2.55%), violencia infantil 105 casos (1.56%), violencia en pareja 445 casos (1.12%) y violencia contra el adulto mayor 34 casos (3.27%) (50).

El estudio colombiano EPINEURO (Estudio Neuro epidemiológico Nacional) en el año 2003 reveló que la prevalencia de secuelas por TEC fue superior a la publicada para Canadá, Estados Unidos y Escocia lo cual pudo estar asociado a problemas socioculturales que aquejan al país, como es el caso de la violencia y se vio reflejado en los hombres (7.5 por 1.000 habitantes), los cuales se asocian más a hechos violentos, especialmente entre las personas con más de 65 años (23.6 por 1.000 habitantes). El TCE como causa de muerte ocupó entre el 33 y 50% (51).

La investigación de Bueno Álvaro, titulada “*Detección de la mortalidad temprana en pacientes con traumatismo craneoencefálico mediante técnicas de Machine Learning*” realizada en una población menor de 40 años, en el año 2020, en España indica que según el Instituto Nacional de Estadística el número total de ingresos hospitalarios a causa de un traumatismo



craneoencefálico en el año 2019 fue 25763 y en el año 2020 fue de 22510. La mortalidad para el año 2019 fue de 2515 y para el 2020 de 2327. Por lo tanto, se concluyó que la lesión tiene una tasa de mortalidad del 9.76% y 10.34% respectivamente (52).

En el estudio de Theran Juan, et al. Menciona que los accidentes son la principal causa del TEC en todos los grupos etarios, la quinta causa de muerte en el mundo (Andelic et al. 2021). En Colombia, Cartagena de Indias en el período 2007-2011 la tasa de mortalidad fue de 7-14 por cada 100.000 habitantes al año, con mayor incidencia en la población de 20 a 39 años (53).

### **Pregunta de investigación**

¿Cuál fue la tendencia de la morbilidad por trauma craneoencefálico en Ecuador en el periodo 2010 a 2020?

**Impacto:** el presente estudio analizó la tendencia de la morbilidad por trauma craneoencefálico en Ecuador en el periodo 2010 a 2020, teniendo como antecedente el incremento de la morbilidad por esta causa en países del tercer mundo como el nuestro. Este estudio será de utilidad para el conocimiento de la comunidad y para las autoridades nacionales, pues proporcionará datos reales de la situación de salud por accidentes que impliquen trauma craneal y servirá como base para intervenciones sanitarias y futuras investigaciones.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Analizar la tendencia de la morbilidad por trauma craneoencefálico en Ecuador en el periodo 2010 a 2020.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Describir la morbilidad por traumatismo craneoencefálico según las variables demográficas edad y sexo.
- Determinar la frecuencia de morbilidad por traumatismo craneoencefálico en el país, sus regiones y sus provincias.
- Calcular la tasa anual de morbilidad por traumatismo craneoencefálico en el país, sus regiones y sus provincias.
- Analizar la tendencia de la morbilidad por traumatismo craneoencefálico en el período 2010 – 2020

### **3. Materiales y metodología**

**3.1 Tipo de estudio y diseño general:** estudio descriptivo (poblacional).

**3.2 Universo de estudio: área de estudio:** se consideró toda la morbilidad por traumatismo craneoencefálico registrada en el INEC durante el período señalado en la investigación.

**3.3 Selección, tamaño de muestra y su justificación: Selección de la unidad de análisis y observación del paciente.**

No se calculó tamaño de muestra, se incluyó el universo de estudio es decir todos los 482.751 casos registrados en el INEC entre 2010 y 2020.

**3.4 Criterios de inclusión y exclusión:**

- Criterios de inclusión: todos los registros de traumatismo craneoencefálico con el código S00-S09 del CIE 10, en el período de estudio.
- Criterios de exclusión: registros con faltantes de información en más del 20%.

**3.5 Recolección y procesamiento de la información**

○ **Instrumentos a utilizar: para la recolección como para el análisis**

- Bases de datos del INEC que registraron la morbilidad por traumatismo craneoencefálico en el período 2010 - 2020.
- Software SPSS para tratamiento estadístico de los datos.
- Matriz en Excel para recopilación de la información.

**3.6 Garantía de la calidad de los datos:** la investigadora asume que la información que reposa en el INEC es confiable.

**3.7 Plan de análisis:** análisis exploratorios de los datos con estadística descriptiva mediante el cálculo de medidas de tendencia central y su dispersión. Media aritmética  $\pm$  desviación estándar ( $X \pm DE$ ) para las variables continuas de distribución normal y mediana e intervalo intercuartílico (Me y  $P_{25-75}$ ) para las variables de distribución no paramétrica.

Los resultados se presentan en tablas simples de una entrada para distribución de frecuencias en número de casos (n) y sus porcentajes (%) para los datos discretos, y promedios  $\pm$  desviación estándar ( $X \pm DE$ ) para los valores continuos. Se utilizan tablas de doble entrada para cruce de variables. Según la relevancia del dato algunos resultados se presentan en gráficos según las recomendaciones metodológicas por el tipo de variable, se consideran significativos los valores de  $P < 0.05$ .

**3.8 Procedimientos para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos:** los datos estadísticos que se utilizaron para el análisis del estudio son datos oficiales del INEC, los mismos que son de libre acceso, no hubo necesidad de solicitar permiso especial para la obtención de los mismos.

#### 4. Resultados

En Ecuador, entre los años 2010 a 2020, la morbilidad por trauma craneoencefálico, alcanzó el 482.751 habitante, de los cuales 362.119 (75,01%) eran hombres y 120.632 (24,99%) eran mujeres. La tasa de morbilidad por trauma craneoencefálico fue de 64,91/ 100.000 habitantes. Los años con tasa de morbilidad más elevada fueron 2011, 2015, 2013, y 2014 (98,03; 89,09; 86,91; 86,51). Los años con tasa de morbilidad por trauma craneoencefálico más bajas fueron 2020 y 2018 (54,70; 75,61) respectivamente. (Tabla1)

**Tabla 1. Tasa de morbilidad por trauma cráneo encefálico por 100.000 habitantes con su respectivo IC 95%.**

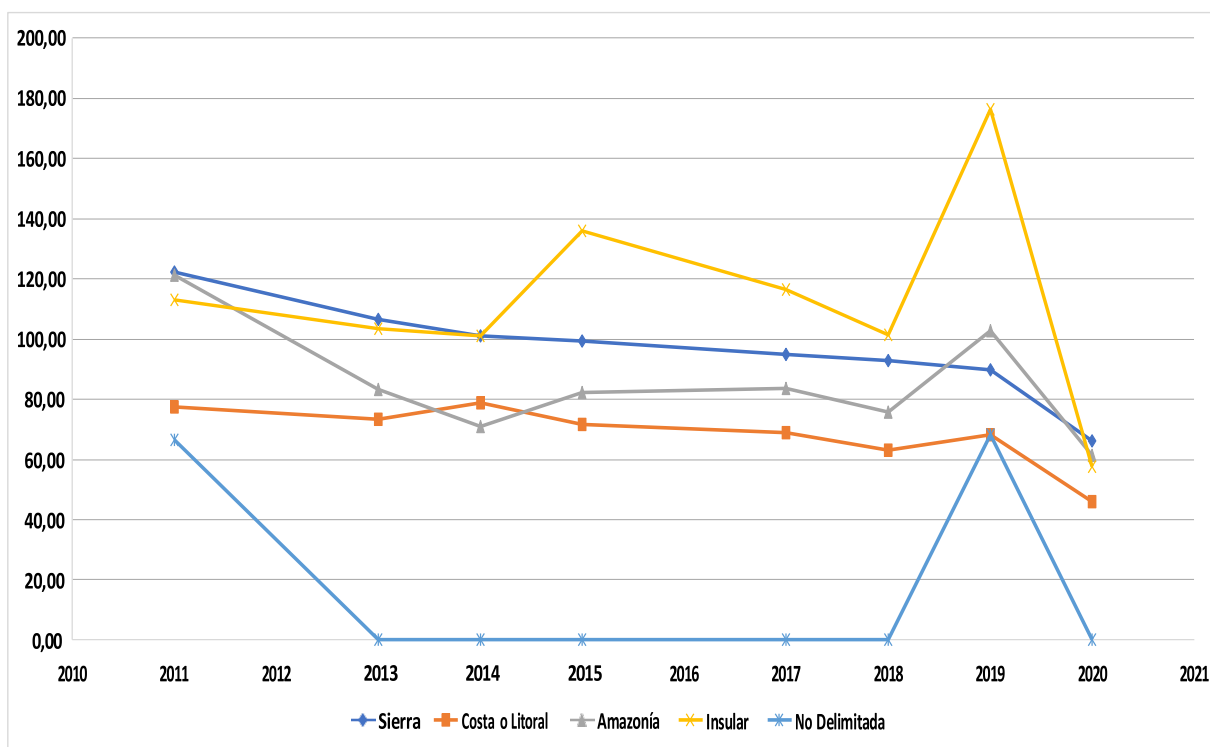
		Tasa	VPA	IC		p
Región	Tasa General	64,91	5,37	-12,06	26,24	0,59
	RA HM	2,57	2,88	-1,67	7,65	0,25
Género	Hombres	98,16	6,36	-12,66	29,53	0,56
	Mujeres	31,07	3,38	-11,20	20,36	0,68
Región	Sierra	77,28	5,54	-12,54	27,36	0,59
	Costa o Litoral	54,76	5,25	-11,53	25,22	0,58
	Amazonía	60,15	5,93	-11,70	27,08	0,55
	Insular	90,49	6,95	-11,80	29,70	0,51
	Zona no Delimitada	13,47	-2,14	-17,92	16,67	0,82
Provincias	Azuay	87,06	6,62	-11,97	29,12	0,53
	Bolívar	40,81	1,30	-14,22	19,62	0,88
	Cañar	63,24	5,98	-11,37	26,73	0,54
	Carchi	30,35	4,69	-9,87	21,60	0,57
	Cotopaxi	69,35	7,00	-10,72	28,25	0,48
	Chimborazo	64,97	6,05	-11,40	26,94	0,54
	El Oro	82,54	6,43	-11,94	28,64	0,54
	Esmeraldas	26,95	5,80	-8,36	22,14	0,46
	Guayas	56,76	4,75	-12,14	24,90	0,62
	Imbabura	41,03	3,84	-11,80	22,27	0,66
	Loja	68,29	5,43	-12,20	26,59	0,59
	Los Ríos	45,76	6,55	-9,58	25,54	0,47
	Manabí	42,82	4,42	-11,41	23,09	0,62
	Morona Santiago	102,36	8,19	-11,06	31,60	0,45
	Napo	38,22	-2,73	-18,20	15,66	0,76
Pastaza	71,10	1,16	-16,24	22,17	0,91	
Pichincha	83,40	4,82	-13,50	27,03	0,64	

	Tungurahua	97,49	5,63	-13,32	-13,32	0,60
	Zamora Chinchipe	88,60	7,24	-11,43	29,85	0,49
	Galápagos	90,49	6,95	-11,80	29,70	0,51
	Sucumbíos	74,16	8,72	-9,32	30,34	0,39
	Orellana	27,05	1,14	-12,91	17,47	0,89
	Santo Domingo	107,16	7,64	-11,77	31,33	0,49
	Santa Elena	42,54	7,00	-8,83	25,59	0,43
	Zona no Delimitada	13,47	-12,95	-19,07	-6,37	0,06
Rango de edad	0 a 16 años	24,02	2,56	-11,04	18,23	0,74
	17 a 24 años	86,61	5,47	-13,04	27,91	0,60
	25 a 40 años	86,08	6,05	-12,46	28,48	0,57
	41 a 59 años	64,06	5,15	-12,22	25,95	0,60
	60 o más años	120,21	6,76	-13,04	31,07	0,55

Realizado por: Ana Belén Orellana

Al realizar el análisis por provincias las mayores tasas de morbilidad desde el año 2011 al 2020 fueron Santo Domingo de los Tsáchilas, Morona Santiago, Tungurahua y Galápagos (107,16; 102,36; 97,49; 90,49), Por otra parte, las provincias con menor tasas de morbilidad fueron Esmeraldas, Orellana, Carchi y Napo (26,95; 27,05; 30,35; 38,22) (Tabla 1).

Al realizar el análisis de la variable región, se observó que la zona con mayor tasa de morbilidad por trauma craneoencefálico es la región Insular (90,49), la cual ha tenido un incremento en el año 2019, así mismo, en este mismo año llama la atención que la región Amazonia sufre un incremento. Por otra parte, la región que presenta menor tasa de morbilidad por trauma craneoencefálico fue la región Costa (54,76) (Tabla 1) (Figura 1).



**Figura 1. Tasa de morbilidad por TEC por 100.000 habitantes, por región.**

Realizado por: Ana Belén Orellana

Se analizaron las tasas anuales de TEC por sexo, en la cuales se observó que es mayor en hombres en comparación con las mujeres desde el 2011 a 2020 (83,77 y 25,79 respectivamente)

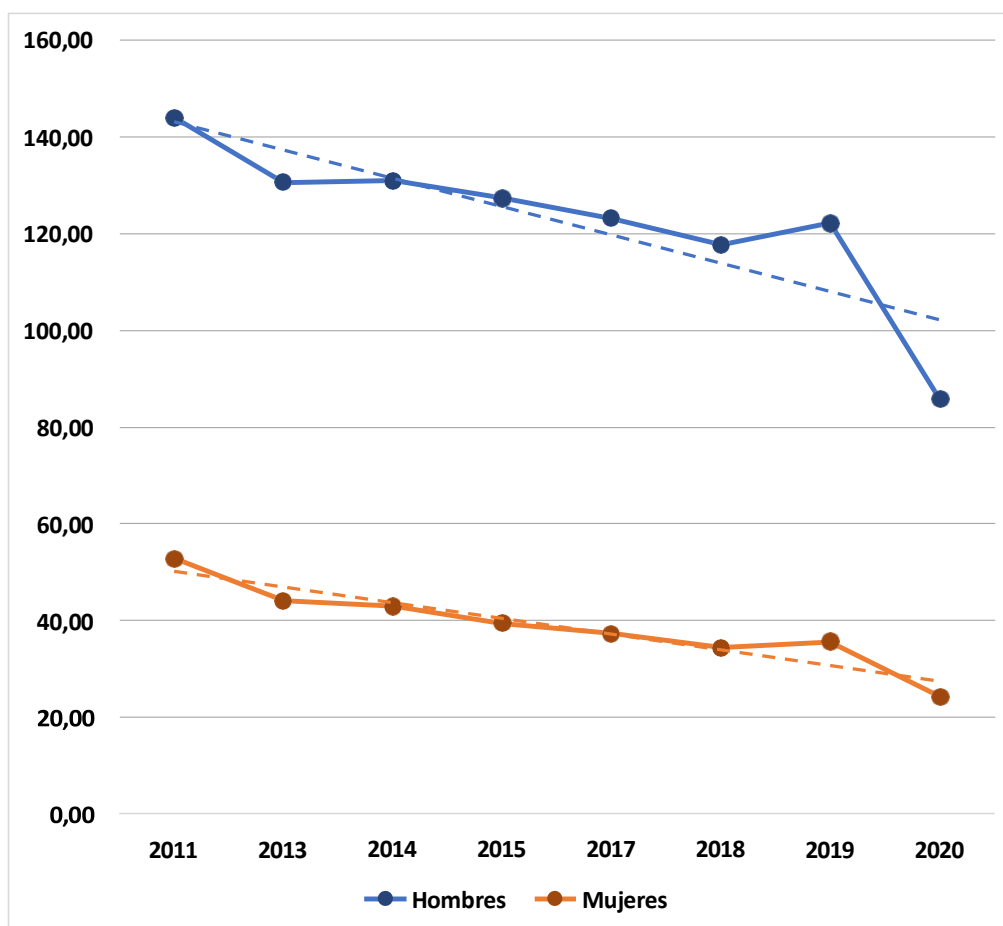
En los años 2013, 2014, 2017 y 2019 la tasa de morbilidad por TEC en hombres presento valores similares, así mismo, la tasa más alta se encuentra en el año 2011 (143,97) y la tasa más baja en el año 2020 (85,83). En el caso de las mujeres presentaron tasas similares en los años 2013, 2014, y la tasa de morbilidad más alta se presenta en el año 2011 (52,88) y la tasa más baja se presenta en el año 2020 (24,20) (Tabla 2) (Figura 2).

**Tabla 2. Tasa de morbilidad por TEC por 100.000 habitantes, por año y sexo.**

Año	n	Tasa	Hombres	Mujeres	RA HM
2011	14966	98,03	143,97	52,88	2,72

2013	13710	86,91	130,58	44,03	2,97
2014	13865	86,51	130,95	42,88	3,05
2015	14503	89,09	127,29	39,43	3,23
2017	13385	79,78	123,16	37,35	3,30
2018	12872	75,61	117,69	34,36	3,43
2019	13547	78,45	122,15	35,63	3,43
2020	9578	54,70	85,83	24,20	3,55
2011-2020	91460	55,11	83,77	25,79	2,29

Realizado por: Ana Belén Orellana



**Figura 2. Tasa de morbilidad por TEC por 100.000 habitantes, por sexo.**

Realizado por: Ana Belén Orellana

En relación a la tasa de morbilidad por TEC en los distintos grupos de edad, en promedio en el periodo 2010-2020 se constató que la tasa de morbilidad más alta fue en el grupo de edad de 60 o más años (120,21); con la tasa más baja en el grupo de edad de 0 a 16 años (24,02). Al analizar las tasas se observa disminución de estas a partir del año 2013, la disminución más notoria que se presenta es en el año 2020, pero el grupo de edad de 60 o más se mantiene con una tasa constante. (Tabla 1).

El promedio de edad general de fallecidos por TEC fue de 39,10 años, en el caso del análisis por sexo, los hombres se encuentran con una tasa de 37,75 y las mujeres con una tasa de 43,32, el año que menor promedio de edad tuvo fue el 2011 con 36,28 y el mayor fue el 2013 con 41,41 (Tabla 3).



	General				Hombres				Mujeres				
Año	X edad	DS	Min	Max	X edad	DS	Min	Max	X edad	DS	Min	Max	Dif.
2011	36,28	20,35	10	99	35,23	19,22	1	99	39,12	22,88	1	99	3,89
2013	41,41	61,09	10	103	39,39	55,74	1	99	47,27	74,19	1	103	7,88
2014	38,06	21,03	10	100	36,86	19,91	1	100	41,65	23,70	1	99	4,79
2015	39,12	21,55	10	101	37,71	20,28	1	101	43,57	24,60	1	93	5,86
2017	39,35	21,53	10	102	38,12	20,36	1	98	43,34	24,54	1	102	5,21
2018	39,16	21,43	10	101	37,80	20,25	1	100	43,75	24,44	1	101	5,95
2019	39,33	21,21	10	102	38,14	19,95	1	99	43,32	24,59	1	102	5,18
2020	40,10	21,26	10	109	38,82	19,93	1	109	44,55	24,85	1	99	5,72
2011-2020	39,10	26,18	10	102,13	37,76	24,45	1	100,63	43,32	30,47	1	99,75	5,56

**Realizado por: Ana Belén Orellana**

Con respecto a los tipos de muerte por TEC, se encontró que entre los años 2011 a 2020 en primer lugar se produjeron 52.753 muertes por Traumatismo intracraneal (50,04%), en segundo lugar, se presenta 22.361 muertes por Fractura del cráneo y de la cara (21,21%). En tercer lugar, se encuentra Otros traumatismos y los no especificados de la cabeza en la cual hubo 9391 (8,91%), en cuarto lugar, se encuentra el Traumatismo superficial de la cabeza con 7864 (7,46%) (Tabla 4).

Tabla 4. Causas de TEC con sus respectivos porcentajes y VPA con ic del 95%							
	n	%	Tasa	VPA	IC		p
S00-S09 Traumatismo superficial de la cabeza	7864,00	7,46	4,76	4.07	-3,41	12,12	0,33
S01-S019 Herida de la cabeza	7155,00	6,79	4.33	3.04	-3,74	10,31	0,41
S02-S029 Fractura del cráneo y de la cara	22361,00	21,21	13,53	5,16	-6,13	17,82	0,,41
S03-S035 Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos de la cabeza	574,00	0,54	0,35	-6,23	-10,61	-1,64	0,03
S04-S049 Traumatismo de nervios craneales	199,00	0,19	0,12	-7,31	-13,94	-0,17	0,08
S05-S059 Traumatismo del ojo y de la órbita	4426,00	4,20	2,70	0,21	-5,00	5,71	0,94
S06-S069 Traumatismo intracraneal	52753,00	50,04	32,30	3,24	-11,48	20,40	0,70
S07-S079 Traumatismo por aplastamiento de la cabeza	435,00	0,41	0,27	-3,04	-8,04	2,24	0,29
S080-S089 Amputación traumática de parte de la cabeza	268,00	0,28	0,16	-1,96	-9,10	5,75	0,62

S090-S099 Otros traumatismos y los no especificados de la cabeza	9391,00	8,91	5,78	-1,14	-9,33	7,79	0,80
------------------------------------------------------------------	---------	------	------	-------	-------	------	------

**Realizado por: Ana Belén Orellana**

Al analizar la tendencia de la morbilidad de riesgo absoluto entre hombres y mujeres demostró un VPA de 2,88, con un Índice de Confianza de -1,67 – 7,65, con p 0,25 por lo que no es significativo.

En cuanto al análisis de la tendencia de la morbilidad entre provincias, Sucumbíos presenta un mayor VPA de 8,72 (índice de Confianza = -9,32 – 30,34; p 0,39), siguiendo la misma línea Morona Santiago presenta un VPA de 8,19 (índice de Confianza = -11,06 – 31,60; p 0,45), se continua con Santo Domingo con VPA de 7,64 (índice de Confianza= -11,77 – 31,33; p 0,49), así mismo Zamora Chinchipe con un VPA de 7,24 (índice de Confianza = -11,43 – 29,85; p 0,49).

En cuanto a la edad el grupo de 60 o mas obtuvo un VPA de 6,76 (índice de Confianza= - 13,04 – 31,07; p0,55) (Tabla 1).

La tendencia entre las causas de TEC, se encuentra al primer lugar fractura del cráneo y de la cara con VPA 5,16 (índice de Confianza = -6,13 – 17,82; p 0,41), traumatismo superficial de la cabeza con VPA 4,07 (índice de Confianza = -3,41 – 12,12; p 0,33), traumatismo intracraneal con VPA 3,24 (índice de Confianza = -11,48 – 20,40; p 0,70), herida de la cabeza con VPA 3,04 (índice de Confianza= -3,74 – 10,31; p 0,41), traumatismo del ojo y de la órbita con VPA 0,21 (índice de Confianza= -5,00 – 5,71: p 0,94), corresponde al aumento de casos de morbilidad por las causas ya mencionadas por año de manera significativa (Tabla 4).

Además, otros traumatismos y los no especificados de la cabeza se encuentra con un VPA -1,14 (índice de Confianza= -9,33 – 7,79; p 0,80), amputación traumática de parte de la cabeza se encuentra con un VPA -1,96 (índice de

---

Confianza= -9,10 - 5,75; p 0,62), y la causa traumatismos por aplastamiento de la cabeza se encuentra con VPA -3,04 (índice de Confianza= -8,04 – 2,24; p 0,29), representa una disminución de muertes por año por las causas antes mencionadas (Tabla 4).

## 5. Discusión

En el presente estudio se buscó la tendencia de la morbilidad por traumatismo craneoencefálico (TCE) y sus tasas anuales por cien mil habitantes en el periodo de 2011 a 2020, además se estandarizó con las variables ya mencionadas para identificar los grupos con mayor morbilidad. Los resultados se analizaron según el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

El TCE es más frecuente en edad productiva especialmente como resultado de accidentes de tránsito o accidentes laborales y en los extremos de la vida, el caso de niños y adultos mayores por caídas. La literatura científica describe que las lesiones traumáticas asociadas continúan destacándose como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad.

No hemos encontrado estudios similares con descriptores de morbilidad en una casuística de gran magnitud como la presente. Casi todos los estudios científicos centran su interés en la mortalidad; sin embargo, permiten encontrar datos útiles y confiables para los objetivos de esta investigación. En el reporte de Rodríguez et al, realizado en 2020 en 115 pacientes con diagnóstico de TCE se concluye que la edad más representativa fue entre 19 a 33 años (28%) (17). La investigación realizada con 197 pacientes en el Hospital León Becerra Milagro 2018-2020, encontró un 34,52% de 15-25 años, seguido por el grupo de 26-36 años que represento el 26.40%, los pacientes de 37-47 años correspondieron al 15,74%, de 48-58 años representaron el 12.69% y por último los pacientes mayores a 59 años con un porcentaje de 10.66% (54).

---

En un estudio realizado por Ramos et al en 2019 en Brasil, encontró el 28,9% en el grupo de edad de 20-29 años (55). En la investigación publicada en 2019 bajo el nombre de Diagnostic and Therapeutic Approach to the Patient With Severe Craneocerebral Trauma at the Erasmo Meoz University Hospital According to the Crevice Protocol, se encontró un 50% de población entre los 20-29 años (56).

En la presente investigación se incluyeron 482.751 habitantes. Al realizar el análisis por rango de edad, se encuentra un predominio de la tasa de morbilidad entre 60 o mas años con 120,21; seguido de la edad de 17 a 24 años con la tasa de morbilidad de 86,61, conjuntamente con la edad de 25 a 40 años con una tasa de morbilidad de 86,08. Los eventos ocurridos en población joven, concuerda con las investigaciones, antes presentadas.

Respecto al sexo las fuentes consultadas señalan que es más frecuente en los hombres. En el estudio citado anteriormente Cranioencephalic trauma in patients treated at “Dr. Carlos Juan Finlay” Central Military Hospital, realizado Rodríguez et al, predominó el sexo masculino con una proporción aproximada de 3:1 (17). La investigación Head injury and complications in motorcycle accidents with and without a helmet, el 75.63% fue en el sexo masculino (54). El estudio comportamiento del trauma encefalocraneano en el Hospital General Docente Abel Santa María Cuadrado, realizada en 2020 por Pérez et al. se encontró un 79,2% de varones (57). La investigación de Ortiz en el período comprendido entre 2010 y 2018, con 49,275 pacientes encontró 73% de varones (58). En este estudio fueron hombres con una tasa de 98,16 lo que concuerda con las investigaciones antes mencionadas, es decir que el TCE se ve más en hombres.

La mayoría de los reportes muestran que el TCE deja una tasa más alta de morbilidad que de mortalidad hecho que se explicaría en relación con el lugar de ocurrencia. El informe de octubre 2020, de la Comunidad Andina, indica que los accidentes ocurrieron en un 86% en el espacio urbano y en un 13.4% en el área rural (59). Según las estadísticas de Chile también un 86% ocurrió en zona urbana (60). Así mismo la investigación realizada por Aránguiz como tesis de

grado encontró la mayoría de los accidentes de tránsito en zonas urbanas (61). Igualmente, según la Comunidad Andina de Naciones (CAN) la mayor concentración de heridos en el 2020 se halló en el espacio urbano, lo que significó el 82,6% (62). En forma similar, en la presente investigación la mayoría de los casos ocurren en la provincia de Santo Domingo 107,16, seguido de Morona Santiago 102,36, continuando con Tungurahua 97,49, respectivamente.

Con respecto a la morbilidad según el CIE 10 la investigación realizada por Ortiz, Perfil Clínico Epidemiológico de Trauma Facial en el periodo 2010 y 2018 con 49275 pacientes, encontró una prevalencia de las fracturas faciales de acuerdo con la CIE 10 (S02) del 0,14% por cada 100 pacientes (64). En el presente estudio se encuentra una tasa de 13,53 (S02) por cada 100 mil habitantes. No encontramos investigaciones que reporten la frecuencia del traumatismo intracraneal (S06) que para nosotros fue una tasa de 32,30 por cada 100 mil habitantes.

El informe estadístico elaborado en 2020 por la secretaria general de la CAN indica que los accidentes de tránsito en los cuatro países que la conforman aumentaron, así en Bolivia 11,9%, Colombia 21,8%, Perú 30,2% y en Ecuador 25,8% (62). En el informe anual accidentes de tránsito en la Comunidad Andina durante el período 2010-2019, los accidentes de tránsito registrados presentaron un incremento promedio anual de 0,2%, al pasar de 318.406 en el año 2010 a 325.281 en el año 2019. En el país esta cifra fue del 0,4% (64). En esta investigación la morbilidad por TCE en el periodo 2011-2020 tuvo un comportamiento similar durante 10 años, aunque en el año 2011 registró una tasa de morbilidad de 98,03, en cambio en el año 2020 esta tasa ha disminuido, la cual se encuentra en el 54,70.

El mismo informe de la CAN reporta que en el 2021 los accidentes en Bolivia ocurrieron en el departamento de Santa Cruz, en Colombia en Antioquia y Bogotá DC, en Perú en Lima y en Ecuador en las Provincias de Guayas y

Pichincha (62). En el presente estudio la tasa de morbilidad mas elevada se encuentra en la región insular con 90,49, en la cual las Islas Galapagos presentan una tasa de morbilidad por trauma craneoencefálico del 90,49. Seguido de la Sierra con un 77,28, en la cual la provincia que presenta una tasa elevada es Tungurahua con 97,49, seguida de Azuay con 87,06. En el caso de la región Amazónica presento una tasa del 60,15, en la cual encabeza la lista Morona Santiago con una tasa de 102,36, seguido de Zamora Chinchipe con una tasa de 88,60.

Según el Instituto Nacional de Estadística de España (INE) en 2020 la tasa para el país de TCE fue de 48 por cada 100.000 habitantes contabilizando un total de 22.510 casos (65). La investigación de Berrio D, Cesoni O, Review of some concepts about traumatic brain injury, señala que la incidencia anual del TCE en España fue de 200 nuevos casos por cada 100.000 habitantes. El mismo estudio reporta que en el año 2006 el TCE en Argentina tuvo una incidencia total de 322 por 100.000 habitantes (66).

La investigación de Groshi A et al. Factors influencing che outcomes of patients with severe traumatic brain injury following road traffic crashes, publicada en 2020, indica una incidencia estimada de TCE en todo el mundo de 939 por 100.000, en Sudáfrica (SA) de 316 por 100.000 habitantes por año (67).

El informe de la CAN indica que en Ecuador se registró la tasa más baja de accidentes de tránsito por cada cien mil habitantes al disminuir de 142,4 en el año 2019 a 96,9 en el 2020, lo que significó una reducción de 45,5 accidentes por cada 100 mil habitantes (62).

En la presente investigación en el año 2019 se analizó información de 13.547 en la cual se encuentra una tasa de 78,45 y en el año 2020 de 9578 casos en la cual se determina una tasa de 54,70. En la cual se encuentra una reducción de la tasa de morbilidad del 23,75. En el año 2011, en la sierra la tasa de morbilidad

---

por TEC fue de 122,34 por cada 100.000 habitantes, en la cual Tungurahua se encuentra con una tasa de 151,13 seguido de Pichincha de 143,34.

En las limitaciones encontradas en el estudio, se presenta que en los años 2010, 2013 y 2016 no se encuentran datos del INEC que aporten información para el tema. Además, al analizar la tasa de morbilidad de TEC por causas, se observa que la Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos de la cabeza ha tenido una disminución de su tasa a través del tiempo.

## 6. Conclusiones

1. Las características sociodemográficas de la población de estudio son similares a las descritas por la literatura.
2. Durante el período de estudio la tendencia de la morbilidad por trauma craneoencefálico en el país, sus regiones y sus provincias se mantuvo, con incrementos en los años 2011 y 2019 y con disminución importante en el año 2020 posiblemente debido al encierro por la pandemia de COVID-19.
3. El promedio anual para los 10 años fue de 482.751 casos. Con respecto de este promedio los años 2013 ,2014, 2017 y 2019 fueron similares. En los años 2011 y 2015 hubo incremento mientras que, en los años 2018 2020 hubo disminución.
4. En el período 2010-2020 se encontraron 482.751 datos con su respectivo CIE-10 de traumatismo craneoencefálico (S00-S09), siendo el Traumatismo intracraneal (S06) y Fractura de los huesos del cráneo y de la cara (S02) los más frecuentes.
5. La más alta tasa anual de morbilidad por TCE en el país sucedió en el año 2011 (98,03) 14966 casos. Fue alta en la región sierra, en el año 2020 y mayor en la provincia del Azuay 671 casos (76,13).



6. La tendencia de la morbilidad por traumatismo craneoencefálico en el período de estudio muestra ligeros incrementos en los años 2011 y 2019 con respecto de los demás. A partir del 2019 hay una caída, que se dibuja claramente en el último año de la investigación (2020).

## **7. Agradecimientos**

En el presente trabajo de investigación doy gracias a mis padres Beatriz y Luis, los cuales me han dado su apoyo incondicional en todo este camino, además de brindarme y crear en mí los pilares fundamentales para ser una persona con responsabilidad y honradez. A mi hermana Gaby, la cual ha escuchado sin parar todas mis historias con altos y bajos, para brindarme ese consuelo que se necesita en ciertos momentos. A mi tía Mercy, por ayudarme en todo momento a lo largo de toda la carrera. A mis abuelos, que, aunque ya no estén conmigo de forma física, siempre me inspiran para seguir a delante con un nuevo día a día. A mis queridos amigos de la carrera, son un ejemplo de perseverancia. Y a mi director de tesis, Dr. Juan Pablo, por ayudarme en este camino y guiarme a seguir adelante y no rendirme.

## 9. Referencias bibliográficas

1. Herrera M, Ariza A, Rodríguez J, Pacheco A. Epidemiology of cranioencephalic trauma. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias [revista en Internet]. 2018 [citado 6 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/540>
2. Charry J. Trauma Craneoencefálico. [Internet]. 2017 [citado 1º de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://www.neurocirugiachile.org/pdfrevista>
3. Alted E, Bermejo S, Chico M. Actualizaciones en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave. [Internet]. 2017 [citado 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo/pid=S0210-5691200900](https://scielo.isciii.es/scielo/pid/S0210-5691200900)
4. Martens V, Santos L. Computed tomography as the diagnostic method of choice in head trauma. [Internet]. 2020 [citado 16 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://saludycienciasmedicas.uleam.edu.ec>
5. Piña A. Manejo del trauma craneoencefálico en la atención primaria en salud. [Internet]. 2020 [citado 16 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo>
6. Michael C, Rattani A, Gupta S, Baticulon R, Hung Y, Punchak M, et al. Estimating the global incidence of traumatic brain injury. [Internet]. 2017 [citado 16 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.3171/2017.10.JNS17352>
7. Cevallos S. Trauma Craneoencefálico Severo o Grave. [Internet]. 2018 [citado 16 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://achpe.org.ec/wpcontent/uploads/2018/07/NEUROMONITOREO-ilovepdf-compressed.pdf>
8. Instituto Nacional de Estadística y Censos. INEC publica Anuario de Nacimientos y Defunciones 2015. [Internet]. 2016 [citado 16 de noviembre de 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/web-inec>
9. Hartz M. Latinoamericanos preocupados por la falta de seguridad. [Internet]. 2017 [citado 21 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.latimes.com/espaol/articulo/2021-12-17>
10. OMS. La OMS llama a incorporar la tecnología de punta a los coches para hacerlos más seguros y evitar muertes. [Internet]. 2019 [citado

- 
- 21 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://news.un.org> › story › 2019/11
11. Comunidad Andina de Naciones (CAN). Por las vías del CAN. 2020 [citado 21 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.comunidadandina.org> › tag › por-las vidas
  12. Kelly J, Amerson E, Barth J. Mild Traumatic Brain Injury: Lessons Learned from Clinical, Sports, and Combat Concussions. [Internet]. 2012 [citado 10 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.hindawi.com> › rerp
  13. Medline Plus en español. Lesión cerebral traumática. [Internet]. 2021 [citado 22 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://medlineplus.gov> Temas de salud
  14. Vella M. Acute Management of Traumatic Brain Injury. [Internet]. 2017 [citado 22 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> › P
  15. Crupi R, et, al. Management of Traumatic Brain Injury: From Present to Future. [Internet]. 2017 [citado 10 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>
  16. Gamal S. Trauma Craneoencefálico Severo: Parte I. [Internet]. 2000 [citado 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.academia.edu> › Trauma\_Craneoencefálico
  17. Rodríguez E, Chirino A, Fontaine J, Hernández O, Zamora R. Cranioencephalic trauma in patients treated at “Dr. Carlos Juan Finlay” Central Military Hospital. [Internet]. 2020 [citado 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es> › descarga › artículo
  18. Reviejo K, at al. Análisis de factores pronósticos de la mortalidad en el traumatismo craneoencefálico grave. [Internet]. 2002 [citado 8 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.medintensiva.org> › es-análisis-factores-pro
  19. Soto D, et, al. Pathophysiology, diagnosis and treatment of traumatic brain injury. [Internet]. 2022 [citado 8 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com> › cgi-bin › new
  20. González M. Trauma craneoencefálico. [Revista en Internet]. 2018 [citado 21 octubre de 2022]; 17: [aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com> › rma › cma-2013

21. Castelo L. Escala de coma de Glasgow. [Internet]. 2000 [citado 12 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://meiga.info> › escalas › Glasgow
22. Mao G. Traumatismo encefalocraneano - Lesiones y envenenamientos. [Internet]. 2021 [citado 8 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com> › es-ec › professional › tr
23. Mosquera G, Vega S, Valdeblánquez J. Mortalidad por trauma craneoencefálico en el adulto mayor. AMC [Internet]. 2009 [citado 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S102502552009000100007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102502552009000100007&lng=es)
24. Guías de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento del Trauma Craneoencefálico en Colombia. [Internet]. 2000. [citado 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://andresrubian6.wix.com/guiastcemeditech#!>
25. Valencia F. "Mortalidad y discapacidad valorada por escala gos1 en pacientes con trauma craneoencefálico grave en cuidados intensivos de la clínica la merced: enero 2012 a diciembre de 2015. [Internet]. 2017 [citado 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec> › bitstream › handle
26. OMS. La OMS Traumatismos causados por accidentes de tránsito. [Internet]. 2022 [citado 8 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int> › ... › Notas descriptivas › Detalle
27. OMS: Nuevo informe de la OMS destaca que los progresos han sido insuficientes en abordar la falta de seguridad en las vías de tránsito del mundo. [Internet]. 2018 [citado 8 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www3.paho.org> › id=14857:new-who-report-hig
28. Figueroa H. Determinación de la morbimortalidad del traumatismo craneoencefálico de los pacientes atendidos en el servicio de neurocirugía del Hospital Isidro Ayora de Loja durante el periodo enero-diciembre 2013 [Internet]. 2015 [citado el 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec> › jspui › bitstream
29. Estado de la Seguridad Vial en la Región de las Américas (2019) [Internet]. 2019 [citado 8 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://iris.paho.org> › handle
30. Machado J. Ecuador es el quinto país de Sudamérica con más muertes. [Internet]. 2022 [citado 8 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/muertes-accidentes-transito-ecuadormovilidad/>

31. ONU. Accidentes viales: “Una epidemia silenciosa y ambulante” 2022 [Internet]. 2020 [citado 21 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://news.un.org › story › 2022/06 › 1511112>
32. OMS. La OMS revela las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo: 2000-2019. [Internet]. 2018 [citado 8 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int › ... › Comunicados de prensa › item>
33. OMS. Semana de la Seguridad Vial: OMS presentó. Plan Mundial para reducir 50% las muertes y traumatismo en 2030 [Internet]. 2021 [citado 8 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org › noticias › 29-10-2021-semana>
34. PAHO. Seguridad vial en las Américas. [Internet]. 2016 [citado 8 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/28565>
35. Abou M, O’Phelan K. Management of Traumatic Brain Injury: [Internet]. 2016 [citado 9 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.hindawi.com>
36. Li L, et al. Management of traumatic brain injury (TBI): a clinical neuroscience-led pathway for the NHS. [Internet]. 2016 [citado 9 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.rcpjournals.org › contenido>
37. Pinheiro F, Barbosa I, Mesquita E, Borges R, De Figueiredo Z. Principales causas asociadas al traumatismo craneoencefálico en ancianos. [Internet]. 2018 [citado 21 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www3.paho.org › ... › Foros › Consultas Becker>
38. Arguello J. TCE - Traumatismo craneoencefálico - RELAC SIS - PAHO/WHO. [Internet]. 2018 [citado 21 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www3.paho.org › ... › Foros › Consultas Becker>
39. Morales W., Plata J., Plata S., et al. Trauma craneoencefálico en Pediatría: La importancia del abordaje y categorización del paciente pediátrico en el servicio de urgencias. *Pediatría*. 2019; 52(3):85-93. DOI:<https://doi.org/10.14295/p.v52i3.12>. [Internet]. 2019 [citado 11 de diciembre 2022]. Disponible en <https://revistapediatria.org/rp/article/view/121>
40. Chele J. Trauma craneoencefálico (TEC) en pediatría. [Internet]. 2018 [citado 21 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es › descarga › articulo>
41. Appenteng R, Nelp T, Abdelgadir J, Weledji N, Haglund M, Smith E. A systematic review and quality analysis of pediatric traumatic brain

- injury clinical practice guidelines. PLoS One. 2018; 13(8):e0201550. DOI 10.1371/journal.pone.0201550. Internet]. 2019 [citado 11 de diciembre 2022]. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>
42. Cantuña M. (2018). Análisis de las principales causas de traumatismo craneoencefálico en niños de 1 a 14 años de edad, atendidos por el personal prehospitalario y recibido por el servicio de emergencias del Hospital Pediátrico Baca Ortiz en el periodo de enero a diciembre del 2016. Universidad Central del Ecuador. Trabajo de Titulación. 2019 [citado 11 de diciembre 2022]. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16437/1/T-UCE-0020-CDI-020.pdf>
43. González M. (2020). Traumatismo craneal. [Internet]. 2019 [citado 21 de octubre de 2022]. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/18\\_traumatismo\\_craneal.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/18_traumatismo_craneal.pdf)
44. González M. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias de pediatría. [Internet]. 2019 [citado 21 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://seup.org> > pdf public > pub > protocolos
45. Pickering A, Harnan S, Fitzgerald P, et al. Clinical decision rules for children with minor head injury: a systematic review. Arch Dis Child. 2011; 96:414. 2019 [citado 11 de diciembre 2022]. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>
46. Hernández R. Traumatismos craneoencefálicos. Pediatría Integral 2019. 2019 [citado 11 de diciembre 2022]. Disponible en <https://www.pediatriaintegral.es> > Número actual
47. Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa. Guía de Práctica Clínica Para el diagnóstico y tratamiento de pacientes adultos con trauma craneoencefálico severo. [Internet]. 2021 [citado el 12 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.mederi.com.co> > handle
48. Godoy D, et al. cuidados generales en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave: consenso latinoamericano. [Internet]. 2020 [citado 2022 Nov 10]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com> > science > article > pii
49. Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Trauma craneoencefálico. [Internet]. [citado 10 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://scare.org.co> > Trauma-craneoencefalico-ene-17
50. Instituto Nacional de Medicina Legal. Forensis 2014. Bogotá, Colombia, 2014. Forensis 2014 Datos para la vida. [Internet]. 2014

- [citado 21 de octubre de 2022]. Disponible en:  
<https://www.medicinalegal.gov.co> › 20143 › Forensi
51. Pradilla G, Vesga B, et al. Estudio neuroepidemiológico nacional (EPINEURO) colombiano. [Internet]. 2014 [citado 21 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.scielo.org> › pdf › rpsp › 2003.v14n2
  52. Bueno P. Detección de la mortalidad temprana en pacientes con traumatismo craneoencefálico mediante técnicas de Machine Learning. [Internet]. 2022 [citado 12 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es>
  53. Theran J, et al Revisión del manejo del trauma craneoencefálico en urgencias. [Internet]. 2022 [citado 12 de diciembre de 2022]. Disponible en: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2251](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2251)
  54. Borja M, Plúas K, Vintimilla B, Rodríguez G. Traumatismo craneoencefálico y complicaciones en accidentes motociclísticos con y sin casco. Hospital León Becrerra Milagro. [Internet]. 2021 [citado 15 de enero de 2024]. Disponible en: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2251](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2251)
  55. Ramos C, Araujo J, Morais L, Nogueira C, Oliveira G, Bay O. Traffic accident: a review of cases of head trauma. [Internet]. 2019 [citado 18 de enero de 2024]; 18(54): 323-352. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412019000200012&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412019000200012&lng=es). Epub 14-Oct-2019. <https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.18.2.324751>
  56. Rodríguez Y, Salcedo L, Villamizar A, Cuadros C, Urbina Z. Diagnostic and Therapeutic Approach to the Patient With Severe Craneocerebral Trauma at the Erasmo Meoz University Hospital According to the Crevice Protocol: Implementation of the Tech Coden Colombia. Internet]. 2019 [citado 18 de enero de 2024]; Disponible en: <https://herasmomeoz.gov.co> › uploads › 2023/07
  57. Pérez R, et, al. Comportamiento del trauma encefalocraneano en el hospital general docente Abel Santa María Cuadrado. Universidad Médica Piñareña 2020; 16(1):1-10
  58. Ortiz J. Centro Médico Licenciado Adolfo López Mateos ubicado en la ciudad de Toluca, México, entre 2010 y 2018. Distribución de cirugías de fracturas de acuerdo al **CIE 10**, en el apartado (**S02**). Fracturas de huesos del cráneo y cara por año. [Internet]. 2021 [citado 13 de enero de 2024]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx> › bitstream › handle



- 
59. Por las vías del CAM. [Internet]. 2021 [citado 13 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.comunidadandina.org › tag › por-las-vida>
60. Material elaborado por la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET), 2019 [citado 13 de enero de 2024]. Disponible en: [www.conaset.c](http://www.conaset.c)
61. Aránguiz A, Análisis de accidentes de tránsito en zonas urbanas y rurales usando minería de datos difusa. [Internet]. 2012 [citado 18 de enero de 2024]. Disponible en [http://opac.pucv.cl › Txt-3500 › UCF3892\\_01](http://opac.pucv.cl › Txt-3500 › UCF3892_01)
62. Informe estadístico elaborado por la secretaria general de la CAN. [Internet]. 2022 [citado 19 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.comunidadandina.org/DocOficialesFiles/DEstadisticos/SGDE957.pdf>
63. Ortiz J. Perfil clínico epidemiológico de trauma facial en un hospital de tercer nivel. Centro médico “Licenciado Adolfo López Mateos”, revisión sistemática CIE 10 S02 [Internet]. 2021 [citado 19 de enero de 2024]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/110788>
64. Informe anual accidentes de tránsito en la Comunidad Andina, 2019. . [Internet]. 2022 [citado 19 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.comunidadandina.org › SGDE95>
65. (63) Villalba M, Epidemiología, mortalidad y factores pronósticos del traumatismo craneoencefálico moderado y grave en la unidad de cuidados intensivos del hospital universitario rio Hortega de Valladolid. 2022-2023. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es › handle › TFG-M3023>
66. Berrio D, Cesoni O, Review of some concepts about traumatic brain injury. [Internet]. 2019 [citado 22 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.researchgate.net › publication › 334453879>
67. Groshi A, Enicker B, Factors influencing the outcomes of patients with severe traumatic brain injury following road traffic crashes. [Internet]. 2022 [citado 19 de enero de 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.17159/2078-5151/SAJS3599>