

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN MEDICINA

**CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO POR  
ACCIDENTE EN MOTOCICLETA.**

HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA, ABRIL 2018.

TESIS DE GRADO

**PAMELA MARÍA MANCILLA GUDIEL**  
CARNET 11635-12

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, AGOSTO DE 2018  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN MEDICINA

**CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO POR  
ACCIDENTE EN MOTOCICLETA.**

HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA, ABRIL 2018.  
TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD

POR  
**PAMELA MARÍA MANCILLA GUDIEL**

PREVIO A CONFERÍRSELE  
EL TÍTULO DE MÉDICA Y CIRUJANA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, AGOSTO DE 2018  
CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ

SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. EDGAR ENRIQUE CHÁVEZ BARILLAS

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

LIC. FRANCISCO ROMEO REGALADO SOLÍS

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. EDGAR ENRIQUE CHAVEZ BARILLAS

MGTR. IRVING OSWALDO PANIAGUA SOLORZANO

LIC. DONALDO NEFTALI MANZO HERRERA



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

Facultad de Ciencias de la Salud  
Departamento de Medicina  
Comité de Tesis

**VISTO BUENO INFORME FINAL DE TESIS  
ASESOR DE INVESTIGACION**

Guatemala, 13 de abril de 2018

Comité de Tesis  
Departamento de Medicina  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Rafael Landívar

Estimados miembros del Comité:

Deseándoles éxitos en sus actividades académicas regulares, me place informarles que he revisado el informe final de tesis de graduación titulado: **CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO POR ACCIDENTE EN MOTOCICLETA / HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA, ABRIL 2018** de la estudiante Pamela María Mancilla Gudiel con carné No. 1163512, el cual he acompañado desde la fase de protocolo y, hasta el momento, ha cumplido con las exigencias y procedimientos establecidos con la Guía de Elaboración de Tesis de la Licenciatura en Medicina de esa universidad.

Por lo anterior, doy mi anuencia para que dicho informe pase a consideración del Comité de Tesis para su aprobación, no teniendo de mi parte ningún inconveniente para que dicho alumno pueda continuar con el proceso establecido por la Facultad de Ciencias de la Salud, para solicitar la *defensa de tesis* del trabajo en mención.

Sin otro particular, atentamente,

  
Dr. Francisco R. Regalado S.  
Especialista en Cirugía General  
COL. No. 14,261  

---

Dr. Francisco Romeo Regalado Solís  
Asesor de Investigación



Universidad  
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
No. 091042-2018

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante PAMELA MARÍA MANCILLA GUDIEL, Carnet 11635-12 en la carrera LICENCIATURA EN MEDICINA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 09743-2018 de fecha 22 de agosto de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO  
POR ACCIDENTE EN MOTOCICLETA.  
HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA, ABRIL 2018.**

Previo a conferírsele el título de MÉDICA Y CIRUJANA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 24 días del mes de agosto del año 2018.



LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA  
CIENCIAS DE LA SALUD  
Universidad Rafael Landívar

## Resumen

**Antecedentes:** los accidentes de tránsito son la principal causa de trauma craneoencefálico y representan un problema emergente de salud pública por la muerte y discapacidad que ocasionan. Los accidentes en motocicleta han incrementado de manera considerable conforme transcurren los años. **Objetivo:** caracterizar clínica y epidemiológicamente el trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta. **Diseño:** descriptivo, transversal. **Lugar:** Hospital Roosevelt, Guatemala. **Materiales y métodos:** se revisaron 409 expedientes de pacientes y se obtuvo la severidad del trauma craneoencefálico además de otros datos de interés para el estudio los cuales fueron ingresados a una plantilla del software Epi Info, para su posterior análisis. **Resultados:** se encontró que la mayoría de traumatismos craneoencefálicos correspondieron a traumas leves en un 96.3% (93.9, 97.9). El 74.8% (70.3, 78.9) era de sexo masculino, el rango de edad más afectado fue de 18 a menores de 30 años en un 61.6% (56.7, 66.3), el 2.7% (1.7, 4.6) quedó con discapacidad y únicamente el 0.7% (0.2, 2.3) falleció. El 99.5% (98, 99.9) de los traumas craneoencefálicos por accidente en motocicleta presentan un buen pronóstico. **Conclusiones:** los traumatismos craneoencefálicos por accidente en motocicleta son una causa frecuente de consulta en los adultos jóvenes de sexo masculino y se destacan en los horarios y días laborales. Hay una tendencia creciente respecto a los casos de trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta y la severidad con que se presentan. Los traumas leves presentan un pronóstico favorable.

**Palabras clave:** *accidente en motocicleta, severidad, trauma craneoencefálico.*

## Índice

1	Introducción .....	1
2	Marco Teórico .....	2
2.1	Trauma craneoencefálico .....	2
2.1.1	Epidemiología .....	2
2.1.2	Fisiopatología .....	3
2.1.3	Evaluación y manejo inicial .....	3
2.1.4	Diagnóstico por imágenes .....	6
2.1.5	Tipos de lesiones en el traumatismo craneoencefálico .....	8
2.1.6	Tratamiento .....	14
2.1.7	Pronóstico .....	16
2.2	Accidente de tránsito .....	17
2.2.1	Accidente en motocicleta .....	18
2.3	Trauma craneoencefálico y accidente en motocicleta .....	19
3	Objetivos .....	20
3.1	Objetivo general .....	20
3.2	Objetivo específico .....	20
4	Metodología .....	21
4.1	Diseño del estudio .....	21
4.2	Población .....	21
4.3	Muestra .....	21
4.4	Técnicas e instrumentos .....	21
4.5	Metodología estadística .....	21
4.6	Indicadores .....	22
4.6.1	Caracterización epidemiológica de la muestra .....	22
4.6.2	Caracterización clínica de la muestra .....	23
5	Resultados .....	25
5.1	Caracterización epidemiológica .....	25
5.2	Caracterización clínica .....	27
5.3	Asociaciones encontradas .....	29

5.4	Otros resultados.....	32
6	Análisis y Discusión de Resultados .....	33
7	Conclusiones .....	38
8	Recomendaciones .....	39
9	Bibliografía.....	40
10	Anexos .....	42

## 1 Introducción

El trauma craneoencefálico es una lesión causada por una fuerza externa ejercida sobre la cabeza de manera directa o indirecta, ocasionando alteración funcional y/o estructural de la anatomía del cráneo y el encéfalo. El trauma craneoencefálico se puede clasificar según su gravedad a través de la evaluación del nivel de conciencia del paciente luego de sufrir dicha lesión. Esto se realiza por medio de la Escala de Coma de Glasgow que permite clasificar un trauma craneoencefálico en leve, moderado o severo y, que además proporciona el pronóstico de la gravedad del trauma. (1, 2, 3, 4)

Los accidentes de tránsito constituyen la principal causa de trauma craneoencefálico (TCE) y se considera un problema emergente de salud pública, además de presentar repercusiones económicas significativas. La Organización Mundial de la Salud (OMS), considera que cada año en el mundo mueren aproximadamente 1,25 millones de personas por accidente de tránsito, siendo ésta la principal causa de muerte en el grupo de edad de quince a veintinueve años. Además, a pesar de que los países con ingresos bajos a medianos presentan la mitad de los vehículos en el mundo, éstos representan el 90% de las muertes relacionadas con los accidentes de tránsito. (5, 6, 7)

Los traumatismos craneoencefálicos continúan siendo una de las principales causas de muerte y discapacidad aún con las mejoras significativas respecto al tratamiento. Frecuentemente, el pronóstico de un paciente politraumatizado está determinado por la relevancia de la lesión encefálica. (8)

En realidad, se desconocen números exactos de las personas con trauma craneoencefálico debido a que los pacientes que sufren un trauma leve o moderado no siempre acuden a recibir atención médica y de los pacientes con trauma severo no todos logran recibir la atención debido a que fallecen antes de poder ser trasladados a un hospital. (1)

Los accidentes de tránsito cada vez aumentan conforme los años debido al crecimiento de la población mundial, al igual que las personas lesionadas por esta causa. Con la fragilidad que se presentan los motociclistas al conducir sin todo el equipo protector adecuado, ellos son los conductores más vulnerables al sufrir de una lesión y se estima que el 71% de las personas que fallecen en un accidente de motocicleta en Guatemala han sufrido heridas irreversibles en la cabeza. Por tanto, el presente estudio busca caracterizar clínica y epidemiológicamente los traumas craneoencefálicos por accidente en motocicleta en el sistema de salud pública en uno de los dos únicos hospitales nacionales de tercer nivel de atención de la ciudad de Guatemala, el Hospital Roosevelt, durante julio de 2016 a junio de 2017. De esta manera, el presente estudio aportará los datos de los pacientes ingresados por dicha causa y podrá servir de ejemplo para realizar mejoras en la seguridad vial ya que factores simples como el uso de casco obligatorio disminuyen la incidencia y gravedad del trauma craneoencefálico en pacientes que ingresan a las emergencias de los hospitales de Guatemala y mejora el pronóstico de la evidencia clínica de los pacientes. (5, 6, 9)

## **2 Marco Teórico**

### **2.1 Trauma craneoencefálico**

Es una alteración o disrupción de la anatomía y función del encéfalo, la bóveda craneal y sus tejidos circundantes, esta lesión es ocasionada por una energía o fuerza mecánica externa. (1, 2)

Las fuerzas externas que causen la lesión pueden dar resultado a una diversidad de lesiones, incluyendo aceleraciones y desaceleraciones, compresión directa, objetos penetrantes, un efecto combinado de todos los anteriores o mecanismos más complejos. (1)

Las alteraciones que se causen pueden ser temporales o de larga duración y varía según la severidad del trauma. Todas las lesiones y síntomas que se presenten al momento de haber sufrido el trauma deben de prestárseles la debida atención, aun cuando éstas sean menores, ya que pueden progresar rápidamente y amenazar la vida de la persona. (1)

#### **2.1.1 Epidemiología**

Se desconocen datos exactos del número de personas que sufren un trauma craneoencefálico ya que los individuos que presentan un trauma craneoencefálico (TCE) leve o moderado, suelen no consultar, y algunos de los que sufren un trauma grave pueden no sobrevivir al momento del impacto y no logran recibir atención médica. Según datos de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (en inglés Centers for Disease Control and Prevention, CDC), de los pacientes que sí reciben atención médica de emergencia, aproximadamente 1.4 millones de personas al año sufren TCE, de estos pacientes, aproximadamente 1.1 millones son tratados y egresados de los hospitales, 240,000 son hospitalizados y 50,000 mueren. (1, 8)

Entre las causas más comunes del trauma craneoencefálico (TCE) se encuentran las caídas, accidentes en motocicleta, impactos peatonales, y los asaltos o robos. En varias ocasiones, el pronóstico de un paciente politraumatizado está determinado por la relevancia del trauma encefálico. (1, 8)

La distribución del TCE es bimodal con un pico de los 0 – 4 años y el otro pico en las edades de 15 – 19 años. Los hombres presentan 1.5 veces mayor riesgo que las mujeres. El pico de menor edad es común que el TCE sea causa de abuso y el pico de edad de 15 – 19 años, debido a que practican actividades de mayor riesgo, e incluye la población de nuevos conductores y, además se encuentran expuestos con mayor frecuencia al alcohol y drogas. (1)

### **2.1.2 Fisiopatología**

La lesión traumática craneoencefálica comprende las lesiones primarias y las lesiones secundarias. Las lesiones primarias son aquellas que resultan de las fuerzas procedentes al momento del impacto. Éstas incluyen las lesiones del cuero cabelludo (laceraciones), fracturas de huesos (huesos de la bóveda y la base del cráneo, huesos faciales), lesiones vasculares (hemorragia epidural, hemorragia subdural, hemorragia intraparenquimatosa, hemorragia intraventricular, aneurismas traumáticos o disección de vasos sanguíneos) o que incluyan el parénquima cerebral (contusión, lesión axonal difusa). (1, 2, 8)

Las lesiones secundarias ocurren luego de haber sufrido el impacto inicial, ésta es causada por una disminución en la liberación de oxígeno, a lo cual le sigue una serie de diversos acontecimientos que llegan a agravar la lesión original y se incluye la hipoxemia, isquemia, hiperemia inicial, edema cerebral y expansión de hemorragias lo que lleva a un aumento de la presión intracraneal, convulsiones, trastornos metabólicos y daños sistémicos. La homeostasia se pierde y hay un fallo en la autorregulación. El volumen dentro del cráneo permanece constante debido a la bóveda craneana cerrada. En la bóveda intracraneal hay tres componentes y en los adultos el 80% corresponde al parénquima cerebral (1100 a 1200g), 10% es líquido cefalorraquídeo (150mL) y el 10% es sangre (150mL); estos tres componentes están protegidos por los huesos craneales, con un volumen interno de 1400 a 1700mL. El principio de Monroe-Kellie establece que cualquier aumento de volumen del contenido intracraneal resulta en una elevación de la presión intracraneal con un descenso asociado del volumen de otros tejidos, como el parénquima cerebral y el líquido cefalorraquídeo. (1, 8, 10)

### **2.1.3 Evaluación y manejo inicial**

El manejo inicial debe realizarse a partir de un examen primario, reanimación, examen secundario y atención definitiva. En el examen primario se realiza una rápida evaluación, priorizando los signos vitales y determinación de la Escala de Coma de Glasgow, como se verá mas adelante. Debe asegurarse que el cerebro lesionado reciba un flujo sanguíneo adecuado que aporte la cantidad necesaria de oxígeno. Por tanto, hay que destacar la importancia de la reanimación y así, mantener una vía aérea permeable, una respiración eficiente y una circulación adecuada. El examen secundario es más largo y detallado, se debe de obtener la historia de los eventos que precedieron al trauma, una descripción del accidente, el estado neurológico del paciente previo y posterior al trauma y si hubo algún cambio subsecuente del mismo. Investigar si es posible, por los antecedentes de la persona. La hipoxia y la hipotensión agravan el pronóstico del TCE. (1, 2, 11, 12, 13)

El examen neurológico comprende la Escala de Coma de Glasgow (ECG), la evaluación de la pupila que incluye el tamaño, simetría y reacción a la luz de la misma y la evaluación de diversos reflejos, como se observa en la Tabla 1. Un

examen neurológico completo debe de realizarse hasta que el paciente se encuentre hemodinámicamente estable. (1, 3)

<b>Tabla 1. Evaluación Neurológica frente al Trauma Craneoencefálico</b>		
	<b>Paciente no cooperador</b>	<b>Paciente cooperador</b>
<b>Nivel de Conciencia</b>	Escala de Coma de Glasgow	Orientado Comprensión, verbalización Fluidez del lenguaje
<b>Nervio Craneal</b>	Reactividad pupilar Buscar defecto pupilar Asimetría facial	Agudeza visual / campos visuales Fundoscopia (papiledema, desprendimiento de retina) Evaluación completa de los pares craneales.
<b>Motor</b>	Movimiento a estímulos nocivos centrales y periféricos (diferenciar del reflejo espinal de retirada o de flexión) Tono en reposo del esfínter anal	Fuerza muscular en las cuatro extremidades Tono de la contracción voluntaria del esfínter anal
<b>Sensorial</b>	Retirada a estímulos dolorosos	Examen detallado de sensibilidad táctil y dolorosa en lo dermatomas mayores (C4, C6, C7, C8, T4, T6, T10, L2, L4, L5, S1)
<b>Reflejos</b>	Reflejo profundo del tendón Reflejo plantar (Babinski), clonus Reflejo bulbocavernoso o reflejo del guiño anal	

*Fuente: Evaluación Neurológica frente al Trauma, Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Trauma. 7 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill Medical; 2013*

Las pupilas y la ECG deben reevaluarse frecuentemente para detectar cambios o algún deterioro en el estado neurológico del paciente. (3)

El signo de Battle que se presenta con equimosis retro auricular, el signo de ojos de mapache se observa con equimosis periorbitaria bilateral, ya que hay afección de

las dos hemifosas anteriores, de oso panda si es unilateral, que afecta sólo una hemifosa anterior) y la otorraquia u otorragia sugieren una fractura de la base del cráneo. La palpación de fracturas o depresiones pueden indicar lesiones óseas que podrían tener hemorragias o lesiones intraparenquimatosas subyacentes. Edema periorbitario o proptosis puede sugerir trauma orbitario u ocular. (1)

### 2.1.3.1 Escala de Coma de Glasgow

La Escala de Coma de Glasgow (ECG) se ha convertido en un estándar que permite valorar la gravedad del trauma craneoencefálico (TCE) realizando una valoración breve de la función neurológica. La ECG consta de tres áreas de evaluación neurológica: apertura ocular, respuesta verbal y respuesta motora. Debe insistirse en lograr la mejor respuesta motora, porque ésta puede ser el mejor factor predictivo de la función neurológica. La incapacidad de obedecer órdenes es un valioso indicador de lesión encefálica grave. La valoración pupilar puede ser indicativa de compresión progresiva dentro del cráneo que está presionando los pares craneales. La calificación ocular varía de 1 a 4, la verbal de 1 a 5 y la motora de 1 a 6 puntos (Tabla 2). (1, 2, 3, 8)

Tabla 2. Escala de Coma de Glasgow		
Área de Evaluación	Respuesta	Puntaje
Apertura Ocular	Espontánea	4
	A la palabra	3
	Al dolor	2
	No abre los ojos	1
Respuesta Verbal	Orientado	5
	Confundido	4
	Palabras inapropiadas	3
	Articulación ininteligible	2
	Sin articulación	1
Respuesta Motora	Obedece órdenes	6
	Localiza el dolor	5
	Retiro ante el dolor	4
	Flexiona los miembros	3
	Extiende los miembros	2
	Sin movimiento	1

*Fuente: Evaluación Neurológica frente al Trauma, Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Trauma. 7 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill Medical; 2013*

La suma de cada área de evaluación representa el valor total de la escala. La puntuación máxima de 15 puntos representa un paciente neurológicamente intacto, mientras que haber sufrido una lesión realmente severa adjudica la calificación mínima de 3 puntos. (1)

La ECG además, estratifica a los pacientes según la severidad del trauma y el posible pronóstico. Pacientes con una ECG de 13 a 15 se definen como un TCE leve, usualmente se encuentran despiertos y no presentan deficiencias neurológicas focales. Pacientes con ECG de 9 a 12 puntos tienen un TCE moderado, pueden estar alterados sensorialmente y pueden tener deficiencias focales. ECG de 3 a 8 tienen un TCE severo, usualmente no seguirán órdenes y generalmente se encuentran en la definición de un estado comatoso (Tabla 3). (1)

<b>Tabla 3. Gravedad del Trauma Craneoencefálico según la Escala de Coma de Glasgow</b>	
<b>Puntuación en la ECG</b>	<b>Gravedad</b>
13 a 15	Leve
9 a 12	Moderado
3 a 8	Severo

*Fuente: Evaluación Neurológica frente al Trauma, Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Trauma. 7 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill Medical; 2013*

La ECG permite dar una forma rápida y confiable de la condición general del paciente. (1)

## **2.1.4 Diagnóstico por imágenes**

### **2.1.4.1 Tomografía Axial Computarizada**

Es el estudio inicial que se realiza a pacientes que sufren de TCE y se considera el estudio ecográfico más eficaz en el diagnóstico de las lesiones intracraneales. Los pacientes con TCE y sin síntomas o los que únicamente presentan cefalea, mareo o laceraciones o abrasiones en el cuero cabelludo o aquellos pacientes que no perdieron el estado de conciencia tienen un bajo riesgo de presentar lesiones intracraneales y por tanto, se les puede dar de alta sin tomografía axial computarizada (TAC). Al igual, también existen indicaciones para realizar una tomografía axial computarizada (TAC) cerebral post trauma las cuales incluyen la presencia de una ECG menor o igual a 14 puntos, paciente que no responde, con déficits focales, convulsiones, vómitos persistentes, amnesia al momento del trauma, estado mental alterado, resultados cambiantes en la exploración neurológica, lesión penetrante, fractura craneal deprimida, signos sugestivos de fracturas de la base del cráneo y/o historia de coagulopatía o consumo de anticoagulantes. (1, 2, 14)

Fue propuesto un sistema de clasificación para los hallazgos tomográficos en pacientes con trauma craneoencefálico por Marshall, el cual se encuentra en la Tabla 4. (14)

**Tabla 4. Sistema de clasificación de Marshall para hallazgos tomográficos por Tomografía Axial Computarizada en Trauma Craneoencefálico**

<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
<b>Lesión difusa I</b>	Sin evidencia de patología en la TAC
<b>Lesión difusa II</b>	Cisternas visibles, sin o con desplazamiento de la línea media de hasta 5mm. Lesiones hiperdensas o mixtas <25mL.
<b>Lesión difusa III</b>	Cisternas comprimidas o ausentes, sin o con desplazamiento de la línea media de hasta 5mm. Lesiones hiperdensas o mixtas <25mL.
<b>Lesión difusa IV</b>	Desplazamiento de la línea media >5mm. Lesiones hiperdensas o mixtas <25mL.
<b>Lesión de masa no evacuada</b>	Cualquier lesión hiperdensa o mixta >25mL.
<b>Lesión de masa evacuada</b>	Cualquier lesión evacuada mediante cirugía.

*Fuente: Manejo del Trauma Craneoencefálico, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Comisión de Elaboración de Guías de Práctica Clínica Basadas en Evidencia. Guatemala: IGSS; 2016.*

Si las imágenes de la TAC son normales y la evaluación neurológica regresa a lo normal (excepto por la amnesia), el paciente puede regresar a su hogar. (2)

#### **2.1.4.2 Radiografía**

Los Rayos-X de cráneo son útiles para determinar si se produjo neumoencefalo, fracturas de los huesos del cráneo y observar el trayecto de objetos penetrantes. Se utilizan tres vistas fundamentales: anteroposterior, lateral y vistas de Towne. (1, 14)

#### **2.1.4.3 Imágenes por Resonancia Magnética**

Su uso inicial al momento del trauma no se realiza rutinariamente por su costo elevado, mayor al de una tomografía y porque las lesiones que se logran observar en una resonancia magnética también se identifican en una tomografía axial computarizada. (1)

#### **2.1.4.4 Angiografía**

Se puede utilizar si no se dispone de tomografía o resonancia magnética, se usa para observar el daño directo de un vaso o pseudo aneurismas. (1)

### **2.1.5 Tipos de lesiones en el traumatismo craneoencefálico**

#### **2.1.5.1 Lesiones primarias**

##### **2.1.5.1.1 Lesión del cuero cabelludo**

Las contusiones o un trauma penetrante en la cabeza pueden dañar el cuero cabelludo, el cual está muy vascularizado y, por tanto, puede sangrar de manera profusa. La presión directa sobre la lesión controla la hemorragia inicial y, así se puede realizar una inspección más meticulosa de la herida. Si se reconocen laceraciones deben de irrigarse con abundante líquido y se cierran de primera intención, también si las heridas son muy profundas y grandes puede requerirse desbridamiento y cierre en el quirófano. (2)

##### **2.1.5.1.2 Fracturas del cráneo**

Se pueden encontrar fracturas abiertas o cerradas. Una fractura cerrada es la que la piel que la cubre se encuentra intacta, éstas no necesitan un tratamiento específico. Las fracturas abiertas son en las que hay pérdida de la continuidad de la piel que las cubre y necesitan reparación del cuero cabelludo y desbridamiento quirúrgico. (2, 3)

Los síntomas que se presentan en las fracturas de la base del cráneo son anomalías de los pares craneales y fugas de líquido cefalorraquídeo. (2)

Las indicaciones para realizar una craneotomía son: depresión mayor del grosor del cráneo, hematoma intracraneal y afección del seno frontal. (2)

##### **2.1.5.1.3 Lesión cefálica cerrada**

Es el tipo más común de daño cerebral traumático y siempre que se presente una lesión cefálica cerrada significativa debe realizarse tomografía axial computarizada (calificación de la ECG <14). Existen diferentes tipos: concusión, contusión y lesión axonal difusa. (2, 3)

###### **2.1.5.1.3.1 Concusión**

Se presenta cuando hay disfunción neurológica temporal luego de sufrir un TCE no penetrante. La TAC cerebral se muestra normal y puede haber pérdida transitoria del estado de conciencia o alteraciones del estado mental. Es muy frecuente presentar amnesia del incidente. Las concusiones pueden calificarse en tres grados según el sistema de Colorado. Los pacientes con TCE y únicamente confusión se

encuentran en el grado 1, los pacientes con amnesia están en el grado 2 y los que pierden el estado de conciencia en el grado 3. (2)

#### **2.1.5.1.3.2 Contusión**

Es una equimosis en el cerebro, resultan de golpes directos al cráneo o de movimientos del encéfalo dentro de la rígida bóveda craneal, que provocan lesiones en el lado contrario, denominadas lesiones por contragolpe. Al ocurrir dichas lesiones se rompen pequeños vasos y se da la extravasación de sangre al cerebro. La hemorragia y los hematomas que pueden producirse en estas contusiones no son demasiado grandes, pero el edema que se desarrolla en los días posteriores puede ser muy importante y una causa principal de lesión encefálica secundaria. En los pacientes con contusión en la tomografía axial computarizada cerebral inicial, debe de repetirse la TAC 24 horas después del traumatismo para documentar que la lesión continúe estable. (2, 15)

#### **2.1.5.1.3.3 Lesión axonal difusa**

La lesión axonal difusa describe el fenómeno de interrupción de los axones respecto a los somas neuronales secundario a fuerzas de rotación intensas de aceleración y desaceleración subsecuente, que generan un efecto de cizallamiento. (2, 8)

A menudo, la magnitud de este tipo de lesiones no puede apreciarse en las pruebas diagnósticas de imagen, y la gravedad definitiva debe de determinarse clínicamente en las siguientes semanas. (8)

Los estudios de imagen pueden indicar lesión axonal difusa con la presencia de hemorragias puntiformes diseminadas dentro del parénquima y, a veces, pérdida de la diferenciación entre sustancia gris y blanca. El sangrado es un hallazgo típico en el cuerpo calloso y la parte dorsolateral del mesencéfalo. (2, 8)

#### **2.1.5.1.3.4 Lesión penetrante**

Estas lesiones son complejas y deben considerarse de manera individual. Deben de realizarse radiografías y tomografía axial computarizada si se dispone de ellas para conocer la naturaleza de la alteración. También se debe de realizar la angiografía cerebral si el objeto pasa cerca de una arteria mayor o un seno venoso de la duramadre. Es necesaria la exploración quirúrgica para extraer cualquier objeto que sobresalga del cráneo, así como para desbridamiento, irrigación, hemostasia y cierre definitivo. Objetos pequeños que se encuentren dentro del parénquima cerebral se dejan usualmente intactos para evitar lesiones cerebrales secundarias iatrogénicas. Deben administrarse antibióticos para disminuir la probabilidad de meningitis o formación de abscesos. (2)

#### **2.1.5.1.4 Hematomas intracraneales traumáticos**

Estos contribuyen a la muerte y discapacidad luego del TCE. Frecuentemente, necesitan intervención quirúrgica de emergencia. (2)

#### **2.1.5.1.4.1 Hematoma epidural**

Los hematomas epidurales se producen casi siempre por fracturas laterales del cráneo que causan hemorragias procedentes de la arteria meníngea media principalmente, o de los vasos próximos. Tiene un cuadro clínico habitual que consta de pérdida de la conciencia breve, seguido de un intervalo lúcido que es el tiempo en el cual el hematoma está creciendo y, por último, una etapa de letargo. En la tomografía de cráneo se observa una imagen hiperdensa, biconvexa o lentiforme con bordes definidos que no afectan las suturas craneales. (2)

Cuando se identifican y tratan rápidamente, se asocian con un buen pronóstico en un 85 a 90% de los casos ya que el hematoma no se asocia por sí mismo con lesión del tejido subyacente. (8)

Suele estar indicada la craneotomía abierta para evacuar el coágulo. Se puede tratar de forma conservadora a los pacientes que presenten todos los criterios siguientes: volumen del coágulo  $<30 \text{ cm}^3$ , grosor máximo  $<1.5 \text{ cm}$  y ECG  $>8$  puntos. (2)

#### **2.1.5.1.4.2 Hematoma subdural**

Son hematomas localizados entre la duramadre y el encéfalo. Según el tiempo de aparición del hematoma, pueden clasificarse como: agudos (antes de las 48 horas del trauma), subagudos (entre 48 horas y 21 días) o crónicos (más de 21 días). (14)

##### **2.1.5.1.4.2.1 Hematoma subdural agudo**

Acumulación de sangre entre la duramadre y aracnoides. Resultan de la rotura de las venas comunicantes entre la corteza cerebral y los senos de la duramadre. El hematoma puede comprimir, pero con frecuencia son la contusión encefálica subyacente y la lesión axónica las que determinan el pronóstico en estas lesiones. (2, 8)

En la tomografía craneal, el coágulo se observa hiperdenso o con densidad mixta, tiene forma de medialuna, los bordes son menos definidos que el hematoma epidural y no cruza la línea media. (2)

La craneotomía abierta está indicada en los siguientes casos: espesor  $>1 \text{ cm}$ , desviación de la línea media  $>5 \text{ mm}$  o reducción súbita de 2 o más puntos de la ECG desde el momento de la lesión a la hospitalización. Los que no son llevados a intervención quirúrgica pueden estabilizarse y reabsorberse, o pueden evolucionar a hematomas subdurales crónicos. Tiene mal pronóstico. (2)

##### **2.1.5.1.4.2.2 Hematoma subdural crónico**

Acumulación de productos de desintegración sanguínea por un período mínimo de dos a tres semanas. Son imágenes hipodensas en la tomografía. Se drenan quirúrgicamente aquellos con grosor  $>1 \text{ cm}$  o cualquier hematoma subdural sintomático. (2)

#### 2.1.5.1.4.3 Hemorragia subaracnoidea

Son frecuentes las hemorragias subaracnoideas en los TCE y por sí mismas casi no presentan efectos perjudiciales. La presencia de sangre en el espacio subaracnoideo es probablemente un reflejo de la presencia de TCE y, por tanto, debería mantenerse el paciente bajo observación. Existe una clasificación de la hemorragia subaracnoidea en base a la cantidad y distribución de la hemorragia, ésta es la Escala de Fisher, la cual se muestra en la tabla 5. (8, 15)

Tabla 5. Escala de Fisher de hemorragia subaracnoidea	
<b>Grado I</b>	No hay presencia de sangre en cisternas ni ventrículos.
<b>Grado II</b>	Sangre difusa fina, <1mm en cisternas verticales (cisura interhemisférica, cisterna insular, cisterna ambiens).
<b>Grado III</b>	Coágulo grueso cisternal, >1mm en cisternas verticales.
<b>Grado IV</b>	Hematoma intraparenquimatoso, hemorragia intraventricular, con o sin sangrado difuso.

Fuente: Guía de actuación clínica en la hemorragia subaracnoidea, Vivancos J, Giló F, Frutos R, Maestre J, García-Pastor A, Quintana F, et. al. *ElSevier: Neurología* 2014;29(6).

#### 2.1.5.1.4.4 Hemorragia intraparenquimatosa

La hemorragia intraparenquimatosa o hemorragia intracerebral traumática se observa hasta en un 8.2% en cualquier tipo de trauma craneoencefálico y hasta en un 35% de los casos de traumatismo craneoencefálico severo. Se realiza craneotomía según las siguientes indicaciones: volumen de coágulo >50 cm<sup>3</sup>, o volumen >20 cm<sup>3</sup> con deterioro neurológico referible (GCS, 6 a 8) y desplazamiento de la línea media >5 mm y/o compresión de la cisterna basal. (1, 3)

#### 2.1.5.1.4.5 Hemorragia intraventricular

Normalmente se presenta junto con contusiones cerebrales que suelen provocar un coma profundo debido a la hipertensión intracraneal y la compresión de los centros vitales. (14)

#### 2.1.5.1.5 Lesión vascular

El traumatismo puede llegar a causar lesiones en el sistema carotídeo o vertebro basilar. La disección es un desgarramiento del tejido conectivo (capa íntima) de la pared de los vasos sanguíneos, lo que permite el paso de sangre hacia el interior de la pared del vaso y, así logrando separar sus capas. El hematoma que se crea en

estas capas puede llevar al estrechamiento de la luz del vaso sanguíneo, con una disminución o suspensión del flujo de sangre distal. Además, la sangre estancada en la pared del vaso puede crear trombos que luego pueden desprenderse y causar una oclusión arterial embólica distal. También la pared vascular de espesor parcial puede romperse y dañar las estructuras adyacentes. En caso de un traumatismo craneoencefálico el paciente puede sufrir una disección carotídea o vertebrobasilar por los movimientos del cuello al momento del impacto. (2, 16)

### **2.1.5.2 Lesiones secundarias**

Pueden ser responsables de la progresión del daño neurológico cuando no se tratan tempranamente. Por tanto, se dividen en sistémicas e intracraneales. (1, 2, 8)

#### **2.1.5.2.1 Sistémicas**

Los daños sistémicos que pueden producirse secundarias a la lesión inicial son: anemia, hiper o hipoglicemia, hipotensión, hiper o hipotermia, hipoxia, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. (1, 2, 8)

#### **2.1.5.2.2 Intracraneales**

Los daños a nivel craneoencefálico son la hipertensión intracraneana, herniación, edema cerebral, hidrocefalia, vasoespasmo, infección o convulsiones. La lesión isquémica cerebral ocurre en un 91% cuando hay hemorragia subaracnoidea traumática debido al vasoespasmo que se produce. (1, 2, 8, 15)

##### **2.1.5.2.2.1 Hipertensión intracraneana**

La hipertensión intracraneana se define como el aumento mayor o igual a 20mmHg por un tiempo mayor a 5 minutos. Puede producirse por dos mecanismos: trastornos compartamentales intracraneales y disminución de la perfusión cerebral. También existen mecanismos de compensación como la complacencia cerebral, velocidad y fluidos. (10)

La complacencia intracraneal es la relación entre el cambio del volumen del contenido intracraneal y los cambios en la presión intracraneana; existen dos mecanismos compensadores que son el desplazamiento del líquido cefalorraquídeo (LCR) en el saco tecal y disminución del volumen del sistema venoso cerebral. (10)

Después del incremento de la presión intracraneana se disminuye el flujo sanguíneo cerebral que es lo que llega a causar el daño cerebral. (10)

La presión de perfusión cerebral (PPC) es la presión arterial media (PAM) menos la presión intracraneana. La presión de perfusión cerebral normal oscila entre 50 a 150mmHg. (10)

## **PPC = PAM – PIC**

$PAM = [(Presión\ arterial\ diastólica * 2) + Presión\ arterial\ sistólica] / 3$

Los síntomas de la hipertensión intracraneana incluyen cefalea, alteración del estado de conciencia y vómitos. Existen también signos clínicos como la parálisis del VI par craneal, papiledema, equimosis periorbitaria y en algunos casos puede aparecer la triada de Cushing que es bradicardia, depresión respiratoria e hipertensión. Dicha triada es un signo tardío por lo que su apareamiento indica un descontrol en la presión intracraneana. (10)

También puede ocurrir herniación por la hipertensión intracraneana, ésta resulta por el cambio de gradientes de presión entre dos regiones dentro del cráneo. La herniación más común es la subfalcina, transtentorial central y transtentorial uncal. (10)

En todo paciente con resultados anormales en la tomografía y calificaciones de la ECG  $\leq 8$ , debe medirse la presión intracraneal. Puede estimarse la presión intracraneana de manera clínica a partir de la calificación de la Escala de Coma de Glasgow en la primera hora de lesión neurológica. Si se presenta una puntuación en la ECG de 8, la presión intracraneana oscila en 30mmHg y una ECG de 9 a 13 puntos, aproximadamente indica 20mmHg. (2, 10)

Existen métodos para el monitoreo de la presión intracraneana y hay métodos invasivos y no invasivos. Respecto a los métodos invasivos existen indicaciones para dicha intervención como una alta sospecha de hipertensión intracraneana y una calificación en la Escala de Coma de Glasgow  $< 8$  puntos. Si el paciente presenta dichas indicaciones puede realizarse monitoreo intraventricular, el cual es el gold standard y es colocado en cirugía o un monitoreo intraparenquimatoso que se coloca mediante craneotomía, también existen sensores epidurales. En los sistemas no invasivos encontramos la sonografía ocular, en la que se mide el diámetro del nervio óptico, el Doppler transcraneal, la medición de la presión intraocular por ultrasonido y un dispositivo en la membrana timpánica. (10)

### **2.1.5.3 Muerte cerebral**

Se denomina muerte cerebral a la pérdida de todas las funciones del encéfalo. Se declara cuando se realizan dos exploraciones que concuerden con muerte cerebral con una diferencia de 12 horas o una valoración que corresponda a muerte cerebral seguida de un estudio confirmatorio. (1, 2, 3)

La exploración comprende la ausencia de reflejos del tallo encefálico y la ausencia de respuesta motora al dolor central profundo, con una presión arterial, oxigenación y temperatura corporal normal. La ausencia de reflejos del tallo encefálico incluye: las pupilas no reactivas, el reflejo corneal, el oculocefálico (“ojos de muñeca”), el oculo vestibular (prueba calórica con frío), y la pérdida del impulso respiratorio o ausencia de respiración espontánea (prueba de apnea). Los estímulos para provocar dolor central profundo se aplican en la piel supraclavicular con un pellizco

fuerte y sobre la escotadura supraorbitaria medial por presión. Los reflejos medulares al dolor periférico, como la triple flexión de las extremidades inferiores, coinciden con muerte cerebral. (2)

Los estudios confirmatorios pueden basarse en una angiografía cerebral o un estudio con radionúclido de tecnecio que revelen la falta de flujo sanguíneo cerebral, o un patrón de “vaivén” en la ecografía doppler transcraneal que muestra que no hay flujo anterógrado por los vasos cerebrales. Luego de observar lo anterior en alguno de los estudios de imagen previamente mencionados y haber realizado la exploración, se indica la muerte cerebral. (2)

### **2.1.6 Tratamiento**

El tratamiento del TCE comprende dos pilares importantes: la reducción de la presión intracraneana (PIC) y el tratamiento definitivo de la causa subyacente (valoración del tratamiento quirúrgico). Se debe atender la vía aérea primordialmente, debe de realizarse la intubación orotraqueal a todo paciente con una ECG <8 puntos. (11)

#### **2.1.6.1 Tratamiento médico**

Debe de tomarse en consideración el manejo médico de los pacientes para minimizar las lesiones secundarias y las consecuencias sistémicas que conlleva el TCE. Pacientes a quienes se les documente una lesión encefálica cerrada y evidencia de hemorragia intracraneal o fracturas deprimidas del cráneo, deben recibir anticonvulsivantes, por lo que se administra fenitoína con dosis de impregnación a 17mg/kg, seguido de una semana a dosis de mantenimiento, normalmente de 300 a 400mg/día. La profilaxis con fenitoína ha demostrado disminuir la incidencia de convulsiones postraumáticas tempranas. Deben monitorizarse los niveles de glucosa en sangre y controlarlos según el esquema de dosis de insulina. La fiebre también debe ser controlada con antipiréticos. (8,11)

Además, debe haber un control estricto de la hiperglicemia e hipertermia ya que poseen efectos tóxicos sobre las neuronas lesionadas y pueden contribuir a la lesión secundaria. En general, debe evitarse toda situación que pueda aumentar la PIC como la fiebre, convulsiones, dolor, hipoxemia, tos, vómitos, hipertensión o hipotensión arterial, hiperglicemia e hipernatremia. La elevación de la posición de la cabeza a 30 o 45° es una técnica simple capaz de reducir la presión intracraneana ya que mejora el drenaje venoso y el flujo de líquido cefalorraquídeo, pero requiere estabilidad de la columna toracolumbar. Se considera que una presión intracraneana de 10mmHg se encuentra en el límite superior normal, pero no se inicia tratamiento por arriba de 20mmHg. (2, 8, 11, 14)

Idealmente no deben de colocarse sondas nasogástricas, más si existen indicios clínicos de lesiones y/o fracturas de la base del cráneo anterior. Clínicamente, estas lesiones se sospechan ante la presencia del signo de ojos de mapache. (14)

Existen recomendaciones sobre el tratamiento médico adecuado que se le debe dar a un paciente que haya sufrido una lesión en el encéfalo, éstas fueron publicadas por la *Brain Trauma Foundation (BTF)* en el 2007, Tabla 6. (8)

<b>Tabla 6. Recomendaciones de la BTF frente a las lesiones traumáticas del encéfalo</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Directriz</b>
Tratamiento hiperosmolar	El manitol es eficaz para controlar la PIC elevada (0,25 – 1g/kg), funciona reduciendo el edema del tejido encefálico.
Hipotermia profiláctica	La mortalidad puede disminuir si se mantienen las temperaturas recomendadas >48 horas
Profilaxis de las infecciones	No se recomienda el cambio sistemático del catéter ventricular externo; está indicado si la puntuación en la ECG es de 3 a 8 en el momento del ingreso y la tomografía computarizada muestra alteraciones; en las lesiones traumáticas graves del encéfalo con una tomografía normal está indicada si se cumplen dos o más de estos criterios: edad >40 años, anomalía postural unilateral, hipotensión con PAS <90mmHg
Monitorización de la PIC	Los catéteres ventriculares constituyen el método más fiable y rentable; la PIC debe mantenerse <20mmHg
Umbral de Presión de Perusión Cerebral (PPC)	Debe evitarse una PPC <50mmHg; las medidas intensivas para mantenerla por encima de 70mmHg conllevan un enorme riesgo de síndrome de dificultad respiratoria aguda
Monitorización y umbrales del oxígeno encefálico	Una saturación venosa yugular (50%) o una tensión encefálica de oxígeno (15mmHg) constituyen los umbrales para el tratamiento
Presión arterial y oxigenación	Hay que monitorizar la presión arterial y evitar la hipotensión (presión arterial sistólica = 90mmHg); hay que evitar la hipoxia (saturación <90% o PO2 <60mmHg)
Nutrición	Debe iniciarse en los primeros 7 días después del traumatismo
Sedantes	Se aconsejan barbitúricos en dosis altas para controlar la PIC refractaria de los pacientes hemodinámicamente estables; se recomienda propofol para controlar la PIC, aunque no mejora la mortalidad
Profilaxis de las convulsiones	Disminuye las crisis postraumáticas tempranas (<7 días después de la lesión)
Hiperventilación	Se recomienda como medida pasajera. No se aconseja una PCO2 inferior a 25mmHg; evitar en las primeras 24 horas después de la lesión
Esteroides	No se recomiendan, están contraindicados

Fuente: Fuente: *Evaluación Neurológica frente al Trauma*, Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Trauma. 7 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill Medical; 2013

### 2.1.6.2 Tratamiento quirúrgico

En general, cualquier coágulo o contusión mayor de 30mL es quirúrgico. Los hematomas en general se tratan con craneotomía, seguida de evacuación del hematoma y control de la hemorragia. (2)

También un desplazamiento de la línea media >5mm se considera indicación para evacuación de un hematoma, sin embargo, no existe regla absoluta. Hematomas pequeños que se encuentren en localizaciones peligrosas tales como la fosa posterior pueden requerir drenaje por la compresión del tronco del encéfalo o herniación inminente. (2)

Las masas intracraneales pueden producir aumento de la presión intracraneana como los hematomas epidurales y subdurales o hemorragia intraparenquimatosa y se recomienda intervención quirúrgica para extraerlo ya sea por drenaje de LCR ya que así, se disminuye la presión intracraneana y se reduce el volumen intracraneal. También la craniectomía descompresiva que es la remoción de una parte del cráneo como una ventana y así, liberar la presión y evitar la herniación. La craniectomía descompresiva se utiliza en caso de hipertensión intracraneana que no responde al tratamiento. (10)

Fracturas craneales con depresión importante también requieren en ocasiones cirugía inmediata para tratar la hemorragia y elevar el hueso. (8)

### 2.1.7 Pronóstico

Puede utilizarse la Escala Pronóstica de Glasgow (EPG) la cual se utiliza para valorar el pronóstico de los pacientes. Se clasifica como buen pronóstico de 4 a 5 puntos en la EPG; mal pronóstico es aquel en el que el paciente tiene 2 o 3 puntos y a la muerte se le da un punto, según la EPG (Tabla 7). (1)

Tabla 7. Escala de Pronóstico de Glasgow	
Parámetro	Puntuación
Buena Recuperación: Se incorpora a sus actividades normales. Pueden quedar déficits neurológicos o psicológicos menores.	5
Discapacidad Moderada (discapacidad pero independiente): Independiente para las actividades de la vida diaria, aunque discapacitado como consecuencia de déficits como hemiparesia, disfasia, ataxia, alteraciones intelectuales, déficit de memoria o cambios de personalidad.	4
Discapacidad Grave (consciente pero dependiente): Depende de otros para la vida cotidiana debido a déficits físicos, mentales o ambos.	3
Estado vegetativo persistente	2
Muerte	1

Fuente: *Evaluación Neurológica frente al Trauma*, Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Trauma. 7 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill Medical; 2013

Según estudios se ha observado un peor pronóstico en aquellos pacientes con dilatación bilateral (>4mm) o ausencia de los reflejos pupilares a la luz, ausencia de los reflejos oculocefálico u oculo vestibular, una edad avanzada (>60 años y posiblemente también aquellos con <2 años), hipotensión (presión arterial sistólica <90, aún peor con hipoxemia concomitante), imágenes de tomografía axial computarizada anormales, PIC persistente >20mmHg, PIC elevada durante las primeras 24 horas. (1)

Pueden utilizarse los criterios anteriores o también existe una forma simplificada que demuestra igualmente si el paciente tendrá un mal pronóstico por el deterioro de la ECG inicial (especialmente ECG menor o igual a 9) y otros estudios muestran también un mal pronóstico al obtener una respuesta motora menor o igual a 3, una apertura ocular menor o igual a 2 y una respuesta verbal menor o igual a 2. (1)

## **2.2 Accidente de tránsito**

Es aquel que se produce sobre la vía en la que se encuentran uno o más vehículos en marcha y que pueden resultar lesionadas o muertas las personas que se encuentran dentro de dicho vehículo, también pueden provocarse daños a la propiedad de la persona. (16)

La OMS refiere que los accidentes de tránsito causan la muerte de aproximadamente 1,25 millones de personas a nivel mundial cada año. Además, las lesiones causadas por el tránsito son la primera causa de muerte en el grupo de edad de 15 a 29 y prevén que si no se toman las medidas necesarias de prevención se convertirá en la séptima causa de muerte para el año 2030. (5, 17)

Debido a los accidentes de tránsito no solo hay daños sobre la salud de la persona sino también pérdidas económicas para la víctima, la familia y el país en general, por los gastos que se producen por el intento de curación de la persona luego de haber sufrido el accidente, así también puede ser una disminución de productividad de la persona y además, una fuente de ingresos menor. Según investigaciones realizadas en el 2010, indican que los accidentes de tránsito constituyen el 3% del producto interno bruto de cada país, y que incluso puede llegar a elevarse a un 5% en países de ingresos bajos y medianos. (5)

Según la OMS más del 90% de las muertes generadas por los accidentes de tránsito son causadas en países de ingresos bajos y medios, siendo la población de 15 a 44 años la más afectada con un 48% de las muertes producidas por esta causa. Los hombres constituyen el 73% de las muertes por accidentes de tránsito respecto a las mujeres. En promedio, las muertes causadas por los accidentes de tránsito son el décimo lugar entre todas las causas de muerte del ser humano. En las edades de 5 a 14 años, los accidentes de tránsito son el segundo lugar de causas de muerte, en los adolescentes y adultos jóvenes constituyen la primera causa y en los grupos de edad de 30 a 44 años ocupa el tercer lugar de causa de muerte. (5, 9)

### 2.2.1 Accidente en motocicleta

La OMS hace referencia que el 50% de las personas que mueren por accidentes de tránsito a nivel mundial son “usuarios vulnerables de la vía pública” como peatones, ciclistas y motociclistas. (5)

En Guatemala, en el primer trimestre del 2016 el Departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil reportó 677 accidentes de motocicletas, que dejaron 139 muertos y 679 heridos, para esta fecha se tenía un promedio de tres motoristas fallecidos en accidentes cada dos días en el país. La mayoría de los conductores eran jóvenes y no llevaban puesto el casco de motocicleta. (16)

Según un estudio del Observatorio Nacional de Seguridad del Tránsito (Onset), a cargo del Departamento de Tránsito, reveló que del 2009 al año 2015 han fallecido 2,311 personas a causa de que conducían o viajaban como acompañantes en las motocicletas. Otras 13,485 personas resultaron lesionadas en este mismo tiempo. Es de mencionar que no se incluyen a las personas que fallecieron días después en el hospital o quedaron con secuelas físicas. (16)

El estudio de la Onset expone que desde el 2009 un promedio de 1,926 motocicletas se ven involucradas en accidentes de tránsito al año, accidentes que dejan al menos 300 muertos y 2,000 lesionados. (16)

En Guatemala para la mitad del 2016 se reportaron alrededor de 260 muertes de al menos 2,416 accidentes de motocicletas registradas únicamente en ocho departamentos del país como se muestra en la Tabla 8. (16)

**Tabla 8. Estadísticas de policías Nacional Civil y municipales de tránsito sobre muertes y accidentes por motocicletas en ocho departamentos de Guatemala de enero a mayo de 2016**

<b>Departamento</b>	<b>Heridos</b>	<b>Muertos</b>
Escuintla	340	150
Chimaltenango	200	40
Izabal	287	18
Petén	90	15
Santa Rosa	55	15
Quetzaltenango	266	11
Quiché	218	5

*Fuente: Perfil Epidemiológico de los Accidentes de Tránsito Urbano: Estudio retrospectivo descriptivo realizado en las nueve estaciones del Cuerpo de Bomberos Municipales en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala, enero a junio del 2010. [Tesis]. Escobedo JM, Sabetian PW. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, 2011.*

Según una compañía de Bomberos Voluntarios del departamento de Huehuetenango, han atendido al menos 960 percances de motocicleta de enero a mayo de 2016, en ese departamento, de los cuales cinco personas han muerto y 950 estaban heridas, además se creen que las muertes parecieran pocas debido al subregistro por parte de los hospitales, ya que la mayoría de las personas mueren ahí. En el departamento de Escuintla, para el mes de mayo de 2016 se registraron 340 percances por accidente de motocicleta de los cuales han muerto 150 personas y 120 han resultado heridas. Según datos del Hospital Regional de Occidente de Guatemala, se atienden entre dos a tres personas que sufren de un accidente en motocicleta. (16)

### **2.3 Trauma craneoencefálico y accidente en motocicleta**

El TCE en motociclistas se ha convertido en un problema de salud pública emergente a nivel mundial por las repercusiones negativas sobre la salud de las personas, ya que es causa de muerte y discapacidad. La OMS asegura que usar correctamente el casco de motocicleta disminuye el riesgo de muerte en un 40%, y el riesgo de un traumatismo grave en más de un 70%. (17)

En varias investigaciones se ha reportado que la región anatómica más afectada por un accidente en motocicleta es la cabeza constituyendo con un 43,6% de los casos. Las lesiones del cráneo y su contenido se observan con frecuencia como causa de muerte. (9)

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Caracterizar clínica y epidemiológicamente el trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta.

#### **3.2 Objetivo específico**

Identificar la severidad y el pronóstico del trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta.

## **4 Metodología**

### **4.1 Diseño del estudio**

Estudio descriptivo, transversal

### **4.2 Población**

La población fue comprendida por expedientes de pacientes que sufrieron trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta y que acudieron a la emergencia de cirugía de adultos del Hospital Roosevelt

### **4.3 Muestra**

La muestra fue comprendida por 409 expedientes de pacientes que sufrieron trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta y que acudieron a la emergencia de cirugía de adultos del Hospital Roosevelt durante el 1 de julio de 2016 a 30 de junio de 2017.

### **4.4 Técnicas e instrumentos**

La técnica que se utilizó fue la revisión de expedientes de pacientes. Por tanto, en el presente estudio el instrumento constaba de los expedientes de pacientes que ingresaron a la emergencia de adultos del Hospital Roosevelt por trauma craneoencefálico a causa de accidente en motocicleta.

### **4.5 Metodología estadística**

Debido a que el objetivo general del estudio es caracterizar a los pacientes que han presentado trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta, el análisis estadístico es principalmente descriptivo. Para ello, se construyeron indicadores, tanto para caracterizar la muestra, así como para hacer la estimación de otros indicadores de interés para el estudio, con su correspondiente extrapolación hacia la población; por lo que se calcularon promedios (porcentajes), y se calculó intervalos de confianza al 95%. (18)

Usando el software Epi Info, se construyeron los indicadores y se obtuvo la estadística descriptiva para las estimaciones. Adicional a lo anterior, se utilizó estadística inferencial para buscar la relación entre los indicadores de interés para el estudio con las características de la muestra, evaluando la asociación con pruebas de Chi cuadrado, o prueba Exacta de Fisher, según correspondía. Para un mejor control del error tipo II en la prueba de hipótesis, se consideró una asociación significativa si el valor-P es menor a 0.10.

## 4.6 Indicadores

### 4.6.1 Caracterización epidemiológica de la muestra

1. **Sexo:**
  1. Hombres
  2. Mujeres
  
2. **Gedad:** Grupos según la edad de los pacientes
  1. Adolescentes, menores de 18 años
  2. Adultos jóvenes, 18 a menos de 30 años
  3. Adultos, 30 a menos de 60 años
  4. Adultos mayores, 60 años o más (el mayor fue de 79 años)
  
3. **AniIng:** Pacientes agrupados según el año de ingreso al hospital
  1. 2016
  2. 2017
  
4. **MesIng:** Pacientes agrupados según el mes de ingreso al hospital
  1. Enero
  2. Febrero
  3. Marzo
  4. Abril
  5. Mayo
  6. Junio
  7. Julio
  8. Agosto
  9. Septiembre
  10. Octubre
  11. Noviembre
  12. Diciembre
  
5. **Quilng:** Pacientes agrupados según la quincena del mes en que ingresó al hospital
  1. Primera quincena
  2. Segunda quincena
  
6. **Dialng:** Pacientes agrupados según el día de ingreso al hospital
  1. Lunes
  2. Martes
  3. Miércoles
  4. Jueves
  5. Viernes
  6. Sábado
  7. Domingo
  
7. **Ming:** Pacientes agrupados según la hora de ingreso al hospital.
  1. Temprano: >5am a 2pm

2. Tarde: >2pm a <9pm
3. Nocturno: 9pm a 5am

8. **IngesaA:** Ingreso / egreso de los pacientes:

1. Ingreso a cirugía
2. Ingreso a intensivo
3. Ingreso a neurocirugía
4. Ingreso a sala de operaciones
5. Ingreso a otros
6. Egreso
7. Egreso contraindicado

9. **DiasH:** Días en el hospital:

1. Menos de un día
2. Uno a tres días
3. Cuatro a diez días
4. Once o más días (máximo fue 23)

10. **Alcohol:** Pacientes agrupados según su consumo de alcohol al momento del accidente

1. Sí
2. No
3. Se desconoce

Esta información se desconoce en la gran mayoría

#### 4.6.2 Caracterización clínica de la muestra

1. **Sevtrau:** Severidad del trauma al ingreso. La severidad de los pacientes se clasificó en tres según la clasificación de la Escala de Coma de Glasgow:

1. Leve: 13 a 15
2. Moderada: 9 a 12
3. Severa: 8 o menos

2. **SevT:** Pacientes con trauma moderado o severo al ingreso, según la clasificación de la Escala de Coma de Glasgow

3. **TrauAsoc:** Pacientes con traumatismo asociado

4. **Ventila:** Pacientes quienes recibieron ventilación

1. Manual

2. Mecánica
5. **TAC:** Pacientes a quienes se les realizó Tomografía Axial Computarizada
6. **Hat1:** Pacientes con algún hallazgo tomográfico
7. **HallTomo:** Hallazgos tomográficos en los pacientes
  1. Ninguno
  2. Fractura deprimida
  3. Fractura simple
  4. Hematoma epidural
  5. Hemorragia intraparenquimatosa
  6. Hemorragia subaracnoidea
  7. Hematoma subdural
8. **TratQui:** Pacientes que requirieron tratamiento quirúrgico
9. **TipoTrat:** Tipo de tratamiento administrado
  1. Procedimientos menores
  2. Drenaje hematoma
  3. Levantamiento óseo
10. **Complica:** Pacientes con complicaciones
11. **Fallece:** Pacientes que fallecieron
12. **SecuelasNe:** Recuperación de los pacientes / Pacientes con secuelas neurológicas
  1. Buena recuperación
  2. Discapacidad moderada
  3. Discapacidad grave
13. **SevEgre:** Puntuación en base a la Escala de Coma de Glasgow al egreso:
  1. 13 a 15 puntos
  2. 9 a 12 puntos
  3. 8 puntos o menos

## 5 Resultados

### 5.1 Caracterización epidemiológica

**Cuadro 1: Caracterización epidemiológica de trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta**

Características		Número de casos	Valor del indicador (IC 95%)
Grupos según sexo ( <i>sexo</i> )	Hombres	306	74.8% (70.3, 78.9)
	Mujeres	103	25.2% (21.1, 29.7)
Grupos según la edad de los pacientes ( <i>Gedad</i> )	Adolescentes, menores de 18 años	46	11.2% (8.4, 14.8)
	Adultos jóvenes, 18 a menos de 30 años	252	61.6% (56.7, 66.3)
	Adultos, 30 a menos de 60 años	102	24.9% (20.9, 29.5)
	Adultos mayores, mayores de 60 años	9	2.2% (1.1, 4.3)
Grupos según el año de ingreso al hospital ( <i>AniIng</i> ) $p < 0.05$	2016 (1 de julio a 31 de diciembre)	187	45.7% (40.8, 50.7)
	2017 (1 de enero a 30 de junio)	222	54.3% (49.3, 59.2)
Medica de cada año	2016 (1 de julio a 31 de diciembre)	187	(40.8, 50.7)
	2017 (1 de enero a 30 de junio)	222	(49.3, 59.2)
Grupos según el mes de ingreso al hospital ( <i>MesIng</i> )	2016	Julio	27 6.6% (4.5, 9.6)
		Agosto	16 3.9% (2.3, 6.4)
		Septiembre	23 5.6% (3.7, 8.5)
		Octubre	22 5.4% (3.5, 8.2)
		Noviembre	34 8.3% (5.9, 11.6)
		Diciembre	29 7.1% (4.5, 10.2)
	2017	Enero	38 9.3% (6.8, 12.7)
		Febrero	40 9.8% (7.2, 13.2)
		Marzo	46 11.3% (8.5, 14.8)
		Abril	59 14.5% (11.3, 18.3)

Características		Número de casos	Valor del indicador (IC 95%)
	Mayo	30	7.4% (5.1, 10.4)
	Junio	44	10.8% (8.0, 14.3)
Grupos según la quincena del mes en que ingresó al hospital ( <i>Quilng</i> )	Primera quincena	213	52.1% (47.1, 57.0)
	Segunda quincena	196	47.9% (43.0, 52.9)
Grupos según el día de ingreso al hospital ( <i>Dialng</i> ) $p<0.05$	Lunes	67	16.4% (13.0, 20.4)
	Martes	66	16.1% (12.8, 20.1)
	Miércoles	56	13.7% (10.6, 17.5)
	Jueves	76	18.6% (15.0, 22.8)
	Viernes	69	16.9% (13.4, 20.9)
	Sábado	36	8.8% (6.3, 12.1)
	Domingo	39	9.5% (6.9, 12.9)
Grupos según la hora de ingreso al hospital ( <i>Mlmg</i> ) $p<0.05$	Temprano: >5am a 2pm	252	61.6% (56.7, 66.3)
	Tarde: >2pm a <9pm	120	29.3% (25.0, 34.1)
	Nocturno: 9pm a 5am	37	9.0% (6.5, 12.4)
Ingreso/egreso de los pacientes ( <i>IngresasA</i> )	TOTAL DE INGRESOS	90	22.0% (18.1, 26.5)
	Ingreso a cirugía	8	2.0% (0.9, 4.0)
	Ingreso a intensivo	2	0.5% (0.1, 2.0)
	Ingreso a neurocirugía	3	0.7% (0.2, 2.3)
	Ingreso a sala de operaciones	7	1.7% (0.8, 3.7)
	Ingreso a otros	70	17.1% (13.7, 21.2)
	TOTAL DE EGRESOS	319	78.0% (73.5, 81.9)
	Egreso	288	70.4% (65.7, 74.7)

Características		Número de casos	Valor del indicador (IC 95%)
	Egreso contraindicado	31	7.6% (5.3, 10.7)
Días en el hospital ( <i>DiasH</i> )	Menos de un día	307	75.1% (70.5, 79.1)
	Uno a tres días	46	11.2% (8.4, 14.8)
	Cuatro a diez días	39	9.5% (6.9, 12.9)
	Once o más días	17	4.2% (2.5, 6.7)
Pacientes agrupados según el consumo de alcohol al momento del accidente ( <i>Alcohol</i> )	No	7	1.7% (0.8, 3.7)
	Sí	7	1.7% (0.8, 3.7)
	Sin información	395	96.6% (94.2, 98.0)

Fuente: Expedientes de pacientes con trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta de Hospital Roosevelt, Guatemala, 2017

## 5.2 Caracterización clínica

**Cuadro 2: Caracterización clínica de trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta**

Características		Número de casos	Valor del indicador (IC 95%)
Clínica			
Severidad del trauma al ingreso. La severidad de los pacientes se clasificó en tres según la Escala de Coma de Glasgow ( <i>SevTrau</i> )	Leve: 13 a 15	394	96.3% (93.9, 97.9)
	Moderada: 9 a 12	12	2.9% (1.6, 5.2)
	Severa: 8 o menos	3	0.7% (0.2, 2.3)
Pacientes con trauma moderado o severo al ingreso, según la clasificación de la Escala de Coma de Glasgow ( <i>SevT</i> )		15	3.7% (2.1, 6.1)
Pacientes con traumatismo asociado ( <i>TrauAsoc</i> )		274	67.2% (62.3, 71.7)
Acciones y tratamientos			
Pacientes quienes recibieron ventilación (manual o mecánica) ( <i>Ventila</i> )		5	1.2% (0.4, 3.0)

Características		Número de casos	Valor del indicador (IC 95%)
Tipo de ventilación ( <i>Ventila</i> )	Manual	3	0.7% (0.2, 2.3)
	Mecánica	2	0.5% (0.1, 2.0)
Pacientes a quienes se les realizó TAC ( <i>TAC</i> )		24	5.9% (3.8, 8.8)
Hallazgos tomográficos de los pacientes ( <i>HallTomo</i> )	Ningún hallazgo	7	1.7% (0.7, 3.7)
	Fractura deprimida	3	0.7% (0.2, 2.3)
	Fractura simple	3	0.7% (0.2, 2.3)
	Hematoma epidural	4	1.0% (0.3, 2.7)
	Hemorragia intraparenquimatosa	1	0.2% (0.01, 1.6)
	Hemorragia subaracnoidea	4	1.0% (0.3, 2.7)
	Hematoma subdural	2	0.5% (0.1, 2.0)
Pacientes que requirieron tratamiento quirúrgico ( <i>TratQui</i> )		131	32.1% (27.6, 36.9)
Tipo de tratamiento administrado ( <i>TipoTrat</i> )	Procedimientos menores	123	30.1% (25.7, 34.8)
	Drenaje hematoma	6	1.5% (0.6, 3.3)
	Levantamiento óseo	2	0.5% (0.1, 2.0)
<b>Evolución</b>			
Pacientes con complicaciones ( <i>Complica</i> )		1	0.2% (0.01, 1.6)
Pacientes que fallecieron ( <i>Fallece</i> )		3	0.7% (0.2, 2.3)
Pacientes con secuelas neurológicas ( <i>SecuelasNe</i> ) n=406 (Se eliminaron de la muestra los pacientes fallecidos)	Buena recuperación	395	97.3% (95.4, 98.7)
	Discapacidad moderada	9	2.2% (1.1, 4.3)
	Discapacidad grave	2	0.5% (0.1, 2.0)
Puntuación en base a la Escala de Coma de Glasgow al egreso. ( <i>SevEgre</i> ) n=406 (Se eliminaron de la muestra los pacientes fallecidos)	13 a 15 puntos	402	99.0% (97.6, 99.8)
	9 a 12 puntos	4	1.0% (0.3, 2.7)
	8 puntos o menos	0	0.0% (0.02, 1.2)

Características		Número de casos	Valor del indicador (IC 95%)
Pronóstico de los pacientes en base a la Escala Pronóstica de Glasgow <i>n= 406</i> (Se eliminaron de la muestra los pacientes fallecidos)	Buen pronóstico: 4 a 5 puntos	404	99.5% (98, 99.9)
	Mal pronóstico: 3 a 2 puntos	2	0.5% (0.1, 2.0)

Fuente: Expedientes de pacientes con trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta de Hospital Roosevelt, Guatemala, 2017

### 5.3 Asociaciones encontradas

Solamente se presentan aquellas que obtuvieron un  $p < 0.10$

1. **(Sexo X IngresA)** El ingreso/egreso está asociado con el sexo del paciente. (Chi cuadrado,  $p=0.017613$ ). Se logra ver que es mayor el ingreso a “otros” en hombres, y que el egreso fue mayor en las mujeres.

Hombres: (n=306):

- i. Cirugía 2.0%
- ii. Intensivo 0.7%
- iii. Neurocirugía 0.7%
- iv. Sala de operaciones 2.3%
- v. Otros 19.6%
- vi. Egreso 65.7%
- vii. Egreso contraindicado 9.2%

Mujeres: (n=103):

- viii. Cirugía 1.9%
- ix. Intensivo 0.0%
- x. Neurocirugía 1.0%
- xi. Sala de operaciones 0.0%
- xii. Otros 9.7%
- xiii. Egreso 84.5%
- xiv. Egreso contraindicado 2.9%

2. **(Sexo X DíasH)** La estadía en el hospital está asociada con el sexo del paciente. (Chi cuadrado exacto,  $p=0.00942$ ). Se logra ver que las mujeres presentaron menos tiempo de estadía hospitalaria.

Hombres: (n=306):

- i. Menos de un día 70.9%
- ii. Uno a tres días 13.4%
- iii. Cuatro a diez días 10.8%
- iv. Once o más días 4.9%

Mujeres: (n=103):

- v. Menos de un día 87.4%
- vi. Uno a tres días 4.9%
- vii. Cuatro a diez días 5.8%
- viii. Once o más días 1.9%

Las mujeres poseen 2.8 veces (Odds Ratio) probabilidad de estar menos de un día en el hospital, que los hombres ( $p=0.00079$ )

3. **(AnioIng X Sevtrau)** La severidad de los accidentes fue mayor en el 2017 que en el 2016 (Chi cuadrado exacto,  $p=0.05103$ ).

2016: (n=187).

- i. 98.4% leves
- ii. 1.6% moderados

2017: (n=222).

- iii. 94.6% leves
- iv. 5.6% moderados o severos (4.1% y 1.4% respectivamente)

4. **(SevT X Ing1)** El ingreso de los pacientes está asociado con la severidad del trauma. (Chi cuadrado,  $p=0.000000$ ).

SevT = pacientes con trauma moderado o severo

Ing1 = pacientes a quienes se les dio ingreso

Quienes tuvieron un trauma moderado o severo tuvieron un 100% de ingreso, mientras que quienes tuvieron un trauma leve solo un 21.3% ingresó.

(Se eliminó de este análisis a los que tuvieron egreso contraindicado)

Con trauma leve: (n=366). 21.3% con ingreso

Con trauma moderado o severo: (n=13). 100% con ingreso

5. **(SevT X DH1)** El tiempo de estancia en el hospital está asociada con la severidad del trauma. (Prueba exacta de Fisher,  $p=0.000000$ ).

SevT = pacientes con trauma moderado o severo

DH1 = pacientes que estuvieron un día o más en el hospital

Pacientes con trauma moderado o severo poseen 25 veces (Odds Ratio) probabilidad de estadía de un día o más, que quienes tuvieron trauma leve.

Con trauma leve (n= 394): 22.6% tuvieron estadía de un día o más

Con trauma moderado o severo (n=15) 86.7% tuvieron estadía de un día o más

6. **(AnioIng X TAC)** En el 2017 se realizó mayor cantidad de TAC que en el 2016 (Chi cuadrado,  $p=0.0835$ )

2016 (n= 187): 3.2% con TAC

2017 (n=222): 7.7% con TAC

7. **(SevT X TAC)** La realización de TAC está asociada con la severidad del trauma. (Prueba exacta de Fisher,  $p=0.00000$ ).  
 Pacientes con trauma moderado o severo poseen 139 veces (Odds Ratio) probabilidad de la realización de TAC que quienes tuvieron trauma leve.  
 Con trauma leve ( $n= 394$ ): 2.8% tuvieron TAC  
 Con trauma moderado o severo ( $n=15$ ) 86.7% tuvieron TAC (83.3% en moderado y 100% en severo)
8. **(SevT X Hat1)** La presencia de hallazgos tomográficos está asociada con la severidad del trauma. (Prueba Exacta de Fisher,  $p=0.000000$ ).  
 SevT = pacientes con trauma moderado o severo  
 Hat1 = pacientes con algún hallazgo tomográfico  
 Quienes tuvieron un trauma moderado o severo, tienen 311 veces probabilidad (*Odds Ratio*) de presentar algún hallazgo que quienes tuvieron un trauma leve.  
 Con trauma leve: ( $n=394$ ). 1.3% con hallazgos  
 Con trauma moderado o severo: ( $n=15$ ). 80% con hallazgos (75% en los moderados y 100% en los severos)
9. **(TAC X DiasH)** El tiempo en el hospital está asociado con la realización de TAC. (Chi cuadrado exacto,  $p=0.00007$ ).  
 Pacientes con TAC tienden a estar más tiempo en el hospital  
 Sin TAC ( $n= 386$ ):
- i. Menos de un día 77.5%
  - ii. Uno a tres días 10.1%
  - iii. Cuatro a diez días 8.5%
  - iv. Once o más días 3.9%
- Con TAC ( $n=23$ ):
- i. Menos de un día 34.8%
  - ii. Uno a tres días 30.4%
  - iii. Cuatro a diez días 26.1%
  - iv. Once o más días 8.7%
10. **(TraAsoc X DiasH)** El tiempo en el hospital está asociada con la presencia de traumatismo asociado. (Chi cuadrado,  $p=0.000000$ ).  
 Pacientes con traumatismo asociado tienden a estar más tiempo en el hospital.  
 Sin traumatismo asociado ( $n= 135$ ):
- i. Menos de un día 95.5%
  - ii. Uno a tres días 3.0%
  - iii. Cuatro a diez días 0.0%
  - iv. Once o más días 1.5%

Con traumatismo asociado (n=274)

- v. Menos de un día 65.0%
- vi. Uno a tres días 15.3%
- vii. Cuatro a diez días 14.2%
- viii. Once o más días 5.5%

11. **(SevT X SecN)** La presencia de secuelas neurológicas está asociada con la severidad del trauma. (Prueba exacta de Fisher,  $p=0.00000$ ).

SevT = pacientes con trauma moderado o severo

SeN = pacientes con alguna secuela neurológica

(Se eliminó de este análisis los pacientes que fallecieron)

Pacientes con trauma moderado o severo poseen 100 veces (Odds Ratio) probabilidad de presentar secuelas neurológicas, que quienes tuvieron trauma leve.

Con trauma leve (n= 394): 0.0% tuvieron secuelas

Con trauma moderado o severo (n=12) 91.7% tuvieron secuelas

12. **(SevT X Fallece)** La letalidad está asociada con la severidad del trauma. (Prueba exacta de Fisher,  $p=0.00004$ ). Pacientes con trauma moderado o severo poseen 125 veces (Odds Ratio) probabilidad de fallecer que quienes tuvieron trauma leve.

Con trauma leve (n= 394): 0.0% fallecieron

Con trauma moderado o severo (n=15) 20.0% fallecieron

#### 5.4 Otros resultados

Evolución del paciente con Trauma Craneoencefálico

La evolución del paciente con trauma craneoencefálico se evaluó a través de la prueba de McNemar, ( $p=0.0057$ ). La tendencia fue que los pacientes que presentaron un trauma moderado/severo al ingreso, al egreso presentaron una puntuación de 13 a 15 puntos según la ECG en un 81% de los casos evaluados.

Severidad en base a la ECG al ingreso	Puntuación en base a la ECG al egreso	
	Leve	Moderado/severo
Leve	393	1
Moderado/severo	10	2

Fuente: Expedientes de pacientes con trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta de Hospital Roosevelt, Guatemala, 2017

## 6 Análisis y Discusión de Resultados

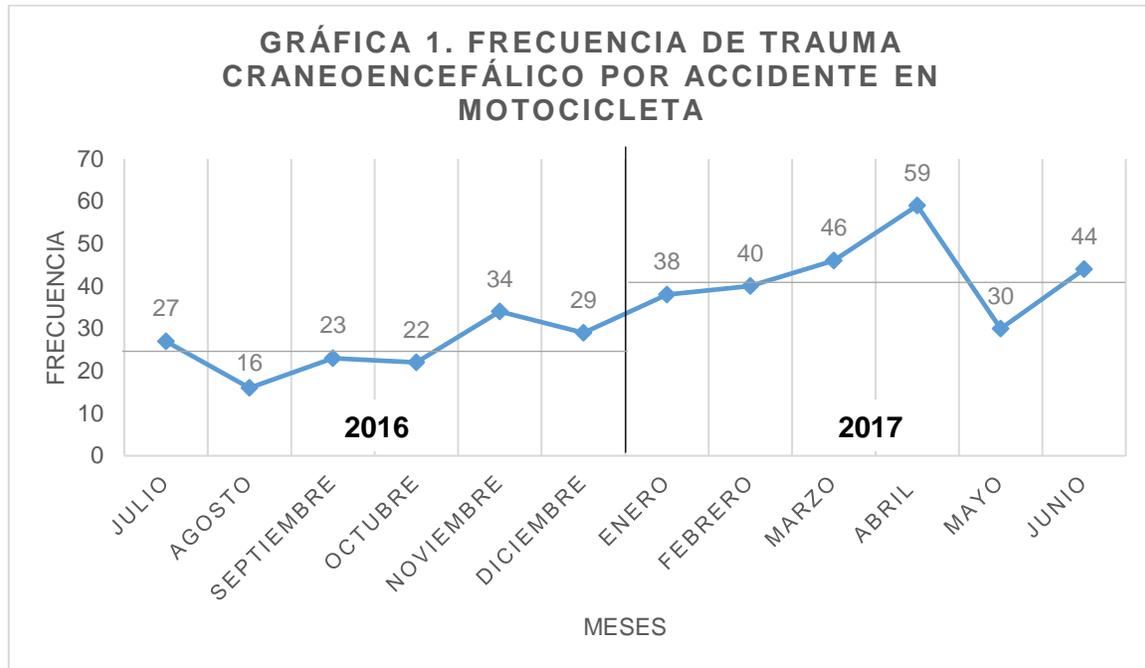
Muchos estudios sobre trauma craneoencefálico refieren que la mayoría de los pacientes son de sexo masculino y jóvenes, así como se presenta en este trabajo. Se observa que la población masculina evaluada es la más afectada. Se obtuvo que los pacientes ingresados al hospital por trauma craneoencefálico por accidente de motocicleta, correspondió al sexo masculino representando un 74.8% (IC 70.3, 78.9) y el sexo femenino un 25.2% (IC 21.1, 29.7). La literatura refiere que los hombres poseen hasta 1.5 veces más riesgo que las mujeres. Se pudo encontrar además, que incluso la hospitalización del sexo masculino fue el doble con un 25.3% y en las mujeres un 12.6%. Respecto a los días de hospitalización, la población en general se encontró que permanecía menos de 24 horas completas dentro del centro de atención, es decir que no fueron hospitalizadas, únicamente fueron evaluadas y se les pudo dar de alta ese mismo día debido a que presentaron una evolución favorable, así como en la literatura que el 78.2% de pacientes presentan también esta conducta. En este estudio, los hombres presentaron que en un 70.9% permanecían menos de un día en el hospital y las mujeres un 87.4%. Puede mencionarse entonces que las mujeres poseen 2.8 veces de probabilidades de estar menos de un día en el hospital a comparación de los hombres ( $p=0.00079$ ). (1, 19)

Respecto al rango etario, se encontró que el rango de edad más afectado fue el de los adultos jóvenes con un 61.6% (IC 56.7, 66.3), seguido de los adultos con un 24.9% (IC 20.9, 29.5), luego el grupo de edad de los adolescentes con un 11.2% (IC 8.4, 14.8) y, por último los adultos mayores con un 2.2% (IC 1.1, 4.3). Debe mencionarse que los resultados de este estudio corresponden a datos presentados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que considera que los accidentes de tránsito son la principal causa de muerte en el grupo de edad de quince a veintinueve años, rango de edad en el que la población de esta investigación sí se vio más afectado. (7)

Se encontró que la mayoría de los pacientes ingresó en el horario temprano correspondiendo el 61.6% de los casos (IC 56.7, 66.3), le sigue el horario de la tarde con un 29.3% (IC 25.0, 34.1) y luego el horario nocturno que representó el 9.0% (IC 6.5, 12.4). Respecto a los días de la semana que ingresaron los pacientes al hospital, se evidenció que es mayor este tipo de percances durante los días laborales a comparación del fin de semana que disminuye considerablemente, así también se demuestra en la hora de ingreso de los pacientes que es significativo este tipo de consulta al hospital durante el horario laboral. Los días de la semana con su frecuencia e intervalo de confianza respectivo se muestran en el cuadro 1 y debe resaltarse la variación que se observa en los días laborales respecto a los fines de semana.

Debido a que el estudio comprendió el segundo semestre del año 2016 y el primer semestre del año 2017 se observó una tendencia a incrementarse el número de casos en el 2017 con el 54.3% (IC 49.3, 59.2) de la población evaluada, respecto al año 2016 con 45.7% (IC 40.8, 50.7) esto se observa en la gráfica 1. Asimismo, un estudio realizado en Perú presentó resultados sobresalientes que indicaron que la tendencia de los accidentes producidos por automóviles ha presentado durante los

últimos cinco años una conducta creciente; los accidentes en motocicletas son quienes muestran una predisposición a incrementarse de manera considerable conforme transcurren los años, así como los resultados que se obtuvieron en el estudio que revela que el problema continúa en aumento respecto al año anterior. (14)



Nota: La línea horizontal gris representa la media de cada año.

Fuente: Expedientes de pacientes con trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta de Hospital Roosevelt, Guatemala, 2017

Además, cabe mencionar que la severidad de los traumas fue mayor en el 2017 que en el 2016, ya que se presentó que en el 2016, el 98.4% correspondió a traumas leves a diferencia del 2017 que correspondieron a un 94.6%. Respecto a los traumas craneoencefálicos moderados y severos, en el año 2016 no se identificaron traumas severos, pero sí traumas moderados a los cuales les correspondió el 1.6% de los casos. En el año 2017, sí se presentaron traumas moderados y severos y éstos correspondieron a un 5.6% (4.1% y 1.4%, respectivamente) del total de la población evaluada en dicho año. Asimismo, en el 2017 se realizó mayor cantidad de estudios por Tomografía Axial Computarizada que en el 2016 ( $\chi^2$ ,  $p=0.0835$ ), debido al aumento de los traumas craneoencefálicos por accidente en motocicleta que muestran una conducta creciente respecto al año anterior y así también se presentan con una mayor severidad e indicación para la realización del estudio de imagen, esto muestra un problema en la salud pública que también repercute en los gastos económicos y recursos de parte de los hospitales para tratar dicho problema.

Ciertos autores mencionan que del 75 – 80% de los pacientes con trauma craneoencefálico presentan lesiones cerebrales leves y el resto se divide en moderados y severos. En este estudio, se encontró que el 96.3% (IC 93.9, 97.9)

presentó un trauma craneoencefálico leve, el 2.9% (IC 1.6, 5.2) un trauma craneoencefálico moderado y el 0.7% (IC 0.2, 2.3) de los casos presentaron un trauma craneoencefálico severo. Y, dependiendo de la gravedad del trauma craneoencefálico es así, como se indica la realización de la Tomografía Axial Computarizada como ya se mencionó previamente, ya que si se trata de traumas leves éstos pueden mantenerse únicamente en observación sin ser necesaria la realización de estudios tomográficos. Diversos autores refieren diferentes indicaciones pero en general, están descritas las siguientes: ECG menor o igual a 14 puntos, paciente que no responde, presencia de déficits focales, convulsiones, vómitos persistentes, amnesia al momento del trauma, estado mental alterado, resultados cambiantes en la exploración neurológica, lesión penetrante, fractura craneal deprimida, signos sugestivos de fracturas de la base del cráneo y/o historia de coagulopatía o consumo de anticoagulantes. Respecto a los resultados encontrados, se obtuvo que de los traumas craneoencefálicos leves (n=394) al 2.8% (11 pacientes en total) se les realizó TAC debido a que presentaron alguna de las indicaciones anteriores. De los leves, el 1.3% presentaron hallazgos tomográficos y se encontraron los siguientes: fractura simple (2 casos), hemorragia intraparenquimatosa (1 caso) y hemorragia subaracnoidea (2 casos); respecto a los traumas craneoencefálicos moderados y severos (n=15) no se les realizó TAC a dos pacientes con este tipo de trauma debido a que un paciente con trauma craneoencefálico moderado requirió ventilación y falleció antes de las 24 horas de ingreso al hospital y por tanto, no se le realizó dicho estudio; y, el otro paciente también presentó un trauma craneoencefálico moderado y no se le realizó TAC debido a que los familiares pidieron su egreso contraindicado. En total fueron 13 pacientes con trauma craneoencefálico moderado y severo a quienes se les realizó TAC y que presentaban indicación para su realización. Se pudo encontrar que al 86.7% de los traumas moderados y severos se les realizó TAC y el 80% de ellos presentaron hallazgos tomográficos, únicamente se presentó un trauma moderado el cual no presentó ningún hallazgo tomográfico. Por ello, se encontró que los pacientes con trauma moderado o severo presentan 311 veces más probabilidades de presentar algún hallazgo tomográfico que quienes tuvieron un trauma leve (prueba exacta de Fisher, donde  $p=0.00000$ ). Debe mencionarse además, que el trauma craneoencefálico es considerado causa de morbi-mortalidad importante en algunos grupos de edad y se esperaría que se hubiesen presentado incluso con mayor frecuencia los traumas craneoencefálicos severos, sin embargo debe recordarse que así como se describe en la bibliografía se encuentra un sesgo significativo debido a este tipo de severidad del trauma ya que no siempre sobreviven a recibir atención médica de emergencia. (1, 2, 14)

Debe destacarse que se obtuvieron resultados muy parecidos a los que describe la literatura donde existen datos que aproximadamente el 21.8% de todos los pacientes con trauma craneoencefálico son hospitalizados. En este estudio se encontró que, respecto a la conducta de ingreso o egreso de los pacientes, un 22.0% (IC 18.1, 26.5) de los pacientes fueron ingresados y un 78.0% (IC 73.5, 81.9) se les pudo dar egreso luego de presentar una evolución favorable. Sobre los egresos el 7.6% (IC 5.3, 10.7) de ellos, el paciente y/o su familia decidieron el egreso contraindicado (n=31). Es de esperarse que en el estudio se obtuvo que el 100% de

los traumas craneoencefálicos moderados y severos se ingresaron ya que está descrito que todo paciente con este tipo de traumas debe de ingresarse para monitoreo a las áreas de cuidados intermedios o de terapia intensiva. A diferencia de los traumas leves, que solo un 21.3% se ingresó. Sobre estos pacientes con trauma leve que fueron ingresados puede considerarse entre las razones de ingreso que presentaran algún tipo de traumatismo asociado y por tanto fueron ingresados por otra causa además del trauma craneoencefálico, ya que de todos los pacientes en general, el 67.2% (IC 62.3, 71.7) presentaron algún otro tipo de traumatismo que el referente a la cabeza. (14)

Realmente se trató de investigar sobre si los pacientes previo al accidente habían presentado consumo de alcohol, sin embargo esta información fue desconocida en el 96.6% (IC 94.2, 98.0), únicamente el 1.7% (0.8, 3.7) se encontró descrito en los expedientes que los pacientes sí habían consumido alcohol previamente al percance y también el otro 1.7% (IC 0.8, 3.7) se encontró información explícita que los pacientes no habían consumido alcohol. Es de relevancia que este tipo de datos deben de estar descritos en los expedientes siempre que acuda un paciente por accidente de tránsito para considerar el abuso de alcohol y la asociación que existe con este motivo de consulta a los hospitales. Algunos autores refieren que incluso los grupos de edad más afectados se encuentran en las edades de adolescentes y adultos jóvenes debido a que presentan conductas más riesgosas, incluyen a la población de nuevos conductores y sobre todo encuentran más expuestos al alcohol y drogas que causa que se presentan más este tipo de accidentes. (1)

La presencia de secuelas neurológicas está asociada con la severidad del trauma (prueba exacta de Fisher,  $p=0.00000$ ) ya que los pacientes con trauma moderado o severo presentaron 100 veces más probabilidad de presentar secuelas neurológicas que quienes tuvieron un trauma leve debido a que ningún trauma craneoencefálico leve presentó secuelas durante la realización de este estudio y, los traumas moderados o severos el 91.7% sí presentaron secuelas neurológicas. Respecto a los pacientes con secuelas neurológicas, el 2.2% (IC 1.1, 4.3) de la población total evaluada presentó discapacidad moderada y, el 0.5% (IC 0.1, 2.0) presentó discapacidad grave. Se menciona que las lesiones cerebrales moderadas y severas pueden llegar a incapacitar al 100% de las personas con lesión cerebral severa y que al menos el 67% de los casos a aquellos con lesión cerebral moderada. Asimismo, en este estudio se obtuvo que el único paciente con trauma craneoencefálico severo que sobrevivió de 3 pacientes con TCE severo, resultó con discapacidad grave, es decir el 100% de la población evaluada quedó incapacitada y, de los traumas craneoencefálicos moderados, el 83.3% quedó con algún tipo de discapacidad y únicamente un 8.3% obtuvo una buena recuperación.

Debido a que también se consideró en este estudio la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow al egreso para valorar la evolución del paciente traumatizado se encontró que el 99.0% (IC 97.6, 99.8) presentaron al retiro del hospital una puntuación de 13 a 15 puntos, el 1.0% (IC 0.3, 2.7) de 9 a 12 puntos y ningún paciente se presentó con una puntuación de 8 puntos o menos. A través de la prueba de McNemar, donde  $p=0.0057$ , se evidenció la tendencia de que los

pacientes que presentaron un trauma moderado/severo al ingreso, al egreso presentaron una puntuación de 13 a 15 puntos según la ECG en un 81% de los casos evaluados.

Según autores, de los pacientes que son evaluados y tratados por trauma craneoencefálico de cualquier causa, aproximadamente el 4.5% de la población fallece. A comparación de este estudio en donde se obtuvo una letalidad menor correspondiendo al 0.7% (0.2, 2.3), es decir 3 casos de todos los pacientes, fallecieron. Un caso correspondió a trauma craneoencefálico moderado y los otros dos casos a traumas severos. Se encontró además, que la letalidad está asociada con la severidad del trauma craneoencefálico, respecto a esto se basó en la prueba exacta de Fisher en donde  $p=0.00004$ . Ningún paciente con trauma craneoencefálico leve falleció, a diferencia de los pacientes que presentaron trauma moderado o severo, donde el 20% de estos pacientes falleció. Y se encontró que los pacientes con trauma moderado o severo poseen hasta 125 veces más probabilidad de fallecer que los pacientes con trauma craneoencefálico leve.

A través de los resultados encontrados en este estudio, se demuestra que el costo de accidentes de tránsito es innegable, para el estado en gasto público de salubridad, como para el núcleo familiar, en cuanto al costo persé de la enfermedad, como de rehabilitación, la incapacidad de obtención del sueldo del paciente en edad productiva, y las posibles secuelas para futura productividad. Siendo los hombres jóvenes adultos comprendidos entre las edades de 18 a 30 años los más afectados y una afección de varios miles de guatemaltecos, con características epidemiológicas modificables, debe considerarse y dar seguimiento de este problema como una epidemia.

## **7 Conclusiones**

1. Los traumatismos craneoencefálicos por accidente en motocicleta son una causa frecuente de consulta que se presentan sobre todo en la población activa, de sexo masculino y adultos jóvenes por tanto, destacan los periodos de tráfico denso como son las horas y días laborales en donde ocurren dichos percances.
2. Existe una tendencia creciente respecto al número de casos de trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta y, así también la severidad con que se presentan.
3. Los traumatismos craneoencefálicos leves tienen un pronóstico favorable ya que los pacientes continúan siendo seres independientes con o sin algún grado de discapacidad.

## **8 Recomendaciones**

1. Reformar políticas sobre la seguridad vial dirigidas a hombres jóvenes en edad productiva sobre la prevención de accidentes en motocicleta debido a su alto costo hospitalario y repercusión económica en sus familias.
2. Crear campañas sobre el uso de casco obligatorio para la concientización de la gravedad de los accidentes en motocicleta ya que se considera un problema de salud pública y una epidemia mundial.

## 9 Bibliografía

1. Post AF, Boro T, Ecklund JM. Injury to the Brain. En: Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Trauma. 7 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill Medical; 2013: p.356-376
2. Smith ML, Bauman JA, Grady MS. Neurocirugía. En: Brunicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, editores. Schwartz: Principios de Cirugía. 9 ed. México: McGraw-Hill Educación; 2011: p.1522-1532
3. Halpern CH, Grady MS. Neurosurgery. En: Brunicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, editores. Schwartz's Principles of Surgery. 10 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill Education; 2015: p.1715-1726
4. Alvarez ME, Argente HA, Ferreiro JL. Examen Físico del Sistema Nervioso. En: Argente HA, Álvarez ME. Semiología Médica: Fisiopatología, Semiotecnia y Propedéutica. 2 ed. Argentina: Médica Panamericana; 2013: p.1267-1324
5. Organización Mundial de la Salud. Lesiones causadas por el tránsito [Internet]. Suiza: OMS; octubre 2015 [accesado 16 de marzo de 2016]. OMS. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/es/>
6. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial: Es Hora de Pasar a la Acción. Ginebra: OMS; 2009 (NLM: WA 275)
7. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial 2015. Ginebra: OMS; 2015 (WHO/NMH/NVI/15.6)
8. Gascon J, Mohanty A, Hanbali F, Patterson JT. Neurocirugía. En: Townsend CM, Beuchamp RD, editores. Sabiston Tratado de Cirugía: Fundamentos Biológicos de la Práctica Quirúrgica Moderna. 19 ed. España: Elsevier; 2013: p.1892-1895
9. Organización Mundial de la Salud. Accidentes de tránsito son una epidemia mundial, dice la OMS. [Internet]. Colombia: Rueda J; 21 agosto 2015 [accesado 16 de marzo de 2016]. Sura. Disponible en: <http://www.sura.com/blogs/autos/accidentes-transito-pandemia.aspx>
10. Echeverría OL, Falla YJ. Manejo de Hipertensión Intracraneana. En: Mejía CR, Chocój BE, Loaiza JA, editores. Protocolos de Manejo Clínico, Departamento de Medicina Interna, Hospital Roosevelt. 2 ed. Guatemala: 2015-2016: p. 87-97.
11. Pabón JH. Consulta Práctica Clínica Médica. 2 ed. Venezuela: Medbook Editorial Médica; 2014
12. Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Atención Inicial del Paciente Traumatizado en la Etapa Hospitalaria. Protocolos y Guías de Práctica Clínica [Internet]. 2011 [acceso el 28 de septiembre de 2016]; p. 1-14. Disponible en: <http://www.sati.org.ar/documents/Enfermeria/trauma/CECSATI-Atencioninicialdeltrauma.pdf>
13. Jorge AN, Godoy H, Sagasta MO. Caracterización de la mortalidad por accidentes del tránsito con participación de ciclos. Revista Científica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos [Internet] 2010 [accesado 8 Feb 2016]; 8(4):

p.57-62.

Disponible

en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2010000400009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2010000400009)

14. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Comisión de Elaboración de Guías de Práctica Clínica Basadas en Evidencia. Manejo de Trauma Craneoencefálico. Guatemala: IGSS; 2016.
15. Vivancos J, Gilo F, Frutos R, Maestre J, García-Pastor A, Quintana F, et. al. Guía de actuación clínica en la hemorragia subaracnoidea. Sistemática diagnóstica y tratamiento. ElSevier: Neurología 2014;29(6): p. 353-370.
16. Escobedo JM, Sabetian PW. Perfil Epidemiológico de los Accidentes de Tránsito Urbano: Estudio retrospectivo descriptivo realizado en las nueve estaciones del Cuerpo de Bomberos Municipales en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala, enero a junio del 2010. [Tesis]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, 2011.
17. Choquehuanca V, Cárdenas F, Collazos J, Mendoza W. Perfil Epidemiológico de los accidentes de tránsito en el Perú, 2005-2009. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública [Internet] 2010 [accesado 8 de Feb 2016]; 27(2): p.162-169. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342010000200002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342010000200002)
18. Fleiss JL, Levin B, Cho M. Statistical Methods for Rates and Proportions. 2a Ed. New York: Wiley-Interscience; 1981: p. 14
19. Almeida RC, Curvelo E, Vieira D, Oliveira MC, Cardoso RM. Calidad de vida de las víctimas de trauma craneoencefálico seis meses después del trauma. Revista Latino-Am. Enfermagem [Internet]. jul.-ago. 2013 [acceso: 12 de diciembre de 2017]; 21(4): [08 pantallas]. Disponible en: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n4/es\\_0104-1169-rlae-21-04-0868.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n4/es_0104-1169-rlae-21-04-0868.pdf)

## 10 Anexos

Tabla 1. Evaluación Neurológica frente al Trauma Craneoencefálico		
	Paciente no cooperador	Paciente cooperador
<b>Nivel de Conciencia</b>	Escala de Coma de Glasgow	Orientado Comprensión, verbalización Fluidez del lenguaje
<b>Nervio Craneal</b>	Reactividad pupilar Buscar defecto pupilar Asimetría facial	Agudeza visual / campos visuales Fundoscopia (papiledema, desprendimiento de retina) Evaluación completa de los pares craneales.
<b>Motor</b>	Movimiento a estímulos nocivos centrales y periféricos (diferenciar del reflejo espinal de retirada o de flexión) Tono en reposo del esfínter anal	Fuerza muscular en las cuatro extremidades Tono de la contracción voluntaria del esfínter anal
<b>Sensorial</b>	Retirada a estímulos dolorosos	Examen detallado de sensibilidad táctil y dolorosa en los dermatomas mayores (C4, C6, C7, C8, T4, T6, T10, L2, L4, L5, S1)
<b>Reflejos</b>	Reflejo profundo del tendón Reflejo plantar (Babinski), clonus Reflejo bulbocavernoso o reflejo del guiño anal	

Fuente: *Evaluación Neurológica frente al Trauma*, Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Trauma. 7 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill Medical; 2013

Tabla 2. Escala de Coma de Glasgow		
Área de Evaluación	Respuesta	Puntaje
Apertura Ocular	Espontánea	4
	A la palabra	3
	Al dolor	2
	No abre los ojos	1
Respuesta Verbal	Orientado	5
	Confundido	4
	Palabras inapropiadas	3
	Articulación ininteligible	2
	Sin articulación	1
Respuesta Motora	Obedece órdenes	6
	Localiza el dolor	5
	Retiro ante el dolor	4
	Flexiona los miembros	3
	Extiende los miembros	2
	Sin movimiento	1

Fuente: *Evaluación Neurológica frente al Trauma*, Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Trauma. 7 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill Medical; 2013

Tabla 3. Gravedad del Trauma Craneoencefálico según la Escala de Coma de Glasgow	
Puntuación en la ECG	Gravedad
13 a 15	Leve
9 a 12	Moderado
3 a 8	Severo

Fuente: *Evaluación Neurológica frente al Trauma*, Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Trauma. 7 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill Medical; 2013

**Tabla 4. Sistema de clasificación de Marshall para hallazgos tomográficos por Tomografía Axial Computarizada en Trauma Craneoencefálico**

<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
<b>Lesión difusa I</b>	Sin evidencia de patología en la TAC
<b>Lesión difusa II</b>	Cisternas visibles, sin o con desplazamiento de la línea media de hasta 5mm. Lesiones hiperdensas o mixtas <25mL.
<b>Lesión difusa III</b>	Cisternas comprimidas o ausentes, sin o con desplazamiento de la línea media de hasta 5mm. Lesiones hiperdensas o mixtas <25mL.
<b>Lesión difusa IV</b>	Desplazamiento de la línea media >5mm. Lesiones hiperdensas o mixtas <25mL.
<b>Lesión de masa no evacuada</b>	Cualquier lesión hiperdensa o mixta >25mL.
<b>Lesión de masa evacuada</b>	Cualquier lesión evacuada mediante cirugía.

*Fuente: Manejo del Trauma Craneoencefálico, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Comisión de Elaboración de Guías de Práctica Clínica Basadas en Evidencia. Guatemala: IGSS; 2016.*

**Tabla 5. Escala de Fisher de hemorragia subaracnoidea**

<b>Grado I</b>	No hay presencia de sangre en cisternas ni ventrículos.
<b>Grado II</b>	Sangre difusa fina, <1mm en cisternas verticales (cisura interhemisférica, cisterna insular, cisterna ambiens).
<b>Grado III</b>	Coágulo grueso cisternal, >1mm en cisternas verticales.
<b>Grado IV</b>	Hematoma intraparenquimatoso, hemorragia intraventricular, con o sin sangrado difuso.

*Fuente: Guía de actuación clínica en la hemorragia subaracnoidea, Vivancos J, Gilo F, Frutos R, Maestre J, García-Pastor A, Quintana F, et. al. ElSevier: Neurología 2014;29(6).*

**Tabla 6. Recomendaciones de la BTF frente a las lesiones traumáticas del encéfalo**

<b>Parámetro</b>	<b>Directriz</b>
Tratamiento hiperosmolar	El manitol es eficaz para controlar la PIC elevada (0,25 – 1g/kg), funciona reduciendo el edema del tejido encefálico.
Hipotermia profiláctica	La mortalidad puede disminuir si se mantienen las temperaturas recomendadas >48 horas
Profilaxis de las infecciones	No se recomienda el cambio sistemático del catéter ventricular externo; está indicado si la puntuación en la ECG es de 3 a 8 en el momento del ingreso y la tomografía computarizada muestra alteraciones; en las lesiones traumáticas graves del encéfalo con una tomografía normal está indicada si se cumplen dos o más de estos criterios: edad >40 años, anomalía postural unilateral, hipotensión con PAS <90mmHg
Monitorización de la PIC	Los catéteres ventriculares constituyen el método más fiable y rentable; la PIC debe mantenerse <20mmHg
Umbral de Presión de Perfusión Cerebral (PPC)	Debe evitarse una PPC <50mmHg; las medidas intensivas para mantenerla por encima de 70mmHg conllevan un enorme riesgo de síndrome de dificultad respiratoria aguda
Monitorización y umbrales del oxígeno encefálico	Una saturación venosa yugular (50%) o una tensión encefálica de oxígeno (15mmHg) constituyen los umbrales para el tratamiento
Presión arterial y oxigenación	Hay que monitorizar la presión arterial y evitar la hipotensión (presión arterial sistólica = 90mmHg); hay que evitar la hipoxia (saturación <90% o PO2 <60mmHg)
Nutrición	Debe iniciarse en los primeros 7 días después del traumatismo
Sedantes	Se aconsejan barbitúricos en dosis altas para controlar la PIC refractaria de los pacientes hemodinámicamente estables; se recomienda propofol para controlar la PIC, aunque no mejora la mortalidad
Profilaxis de las convulsiones	Disminuye las crisis postraumáticas tempranas (<7 días después de la lesión)
Hiperventilación	Se recomienda como medida pasajera. No se aconseja una PCO2 inferior a 25mmHg; evitar en las primeras 24 horas después de la lesión
Esteroides	No se recomiendan, están contraindicados

Fuente: Fuente: *Evaluación Neurológica frente al Trauma*, Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Trauma. 7 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill Medical; 2013

**Tabla 7. Escala de Pronóstico de Glasgow**

<b>Parámetro</b>	<b>Puntuación</b>
Buena Recuperación: Se incorpora a sus actividades normales. Pueden quedar déficits neurológicos o psicológicos menores.	5
Discapacidad Moderada (discapacidad pero independiente): Independiente para las actividades de la vida diaria, aunque discapacitado como consecuencia de déficits como hemiparesia, disfasia, ataxia, alteraciones intelectuales, déficit de memoria o cambios de personalidad.	4
Discapacidad Grave (consciente pero dependiente): Depende de otros para la vida cotidiana debido a déficits físicos, mentales o ambos.	3
Estado vegetativo persistente	2
Muerte	1

*Fuente: Evaluación Neurológica frente al Trauma, Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Trauma. 7 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill Medical; 2013*

**Tabla 8. Estadísticas de policías Nacional Civil y municipales de tránsito sobre muertes y accidentes por motocicletas en ocho departamentos de Guatemala de enero a mayo de 2016**

<b>Departamento</b>	<b>Heridos</b>	<b>Muertos</b>
Escuintla	340	150
Chimaltenango	200	40
Izabal	287	18
Petén	90	15
Santa Rosa	55	15
Quetzaltenango	266	11
Quiché	218	5

*Fuente: Perfil Epidemiológico de los Accidentes de Tránsito Urbano: Estudio retrospectivo descriptivo realizado en las nueve estaciones del Cuerpo de Bomberos Municipales en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala, enero a junio del 2010. [Tesis]. Escobedo JM, Sabetian PW. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, 2011.*

**Cuadro 1: Caracterización epidemiológica de trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta**

Características		Número de casos	Valor del indicador (IC 95%)
Grupos según sexo ( <i>sexo</i> )	Hombres	306	74.8% (70.3, 78.9)
	Mujeres	103	25.2% (21.1, 29.7)
Grupos según la edad de los pacientes ( <i>Gedad</i> )	Adolescentes, menores de 18 años	46	11.2% (8.4, 14.8)
	Adultos jóvenes, 18 a menos de 30 años	252	61.6% (56.7, 66.3)
	Adultos, 30 a menos de 60 años	102	24.9% (20.9, 29.5)
	Adultos mayores, mayores de 60 años	9	2.2% (1.1, 4.3)
Grupos según el año de ingreso al hospital ( <i>AnioIng</i> ) $p < 0.05$	2016 (1 de julio a 31 de diciembre)	187	45.7% (40.8, 50.7)
	2017 (1 de enero a 30 de junio)	222	54.3% (49.3, 59.2)
Medica de cada año	2016 (1 de julio a 31 de diciembre)	187	(40.8, 50.7)
	2017 (1 de enero a 30 de junio)	222	(49.3, 59.2)
Grupos según el mes de ingreso al hospital ( <i>MesIng</i> )	2016	Julio	27 6.6% (4.5, 9.6)
		Agosto	16 3.9% (2.3, 6.4)
		Septiembre	23 5.6% (3.7, 8.5)
		Octubre	22 5.4% (3.5, 8.2)
		Noviembre	34 8.3% (5.9, 11.6)
		Diciembre	29 7.1% (4.5, 10.2)
	2017	Enero	38 9.3% (6.8, 12.7)
		Febrero	40 9.8% (7.2, 13.2)
		Marzo	46 11.3% (8.5, 14.8)
		Abril	59 14.5% (11.3, 18.3)
		Mayo	30 7.4% (5.1, 10.4)
		Junio	44 10.8% (8.0, 14.3)

Características		Número de casos	Valor del indicador (IC 95%)
Grupos según la quincena del mes en que ingresó al hospital ( <i>QuInq</i> )	Primera quincena	213	52.1% (47.1, 57.0)
	Segunda quincena	196	47.9% (43.0, 52.9)
Grupos según el día de ingreso al hospital ( <i>DialInq</i> ) $p<0.05$	Lunes	67	16.4% (13.0, 20.4)
	Martes	66	16.1% (12.8, 20.1)
	Miércoles	56	13.7% (10.6, 17.5)
	Jueves	76	18.6% (15.0, 22.8)
	Viernes	69	16.9% (13.4, 20.9)
	Sábado	36	8.8% (6.3, 12.1)
	Domingo	39	9.5% (6.9, 12.9)
Grupos según la hora de ingreso al hospital ( <i>MInq</i> ) $p<0.05$	Temprano: >5am a 2pm	252	61.6% (56.7, 66.3)
	Tarde: >2pm a <9pm	120	29.3% (25.0, 34.1)
	Nocturno: 9pm a 5am	37	9.0% (6.5, 12.4)
Ingreso/egreso de los pacientes ( <i>IngresasA</i> )	TOTAL DE INGRESOS	90	22.0% (18.1, 26.5)
	Ingreso a cirugía	8	2.0% (0.9, 4.0)
	Ingreso a intensivo	2	0.5% (0.1, 2.0)
	Ingreso a neurocirugía	3	0.7% (0.2, 2.3)
	Ingreso a sala de operaciones	7	1.7% (0.8, 3.7)
	Ingreso a otros	70	17.1% (13.7, 21.2)
	TOTAL DE EGRESOS	319	78.0% (73.5, 81.9)
	Egreso	288	70.4% (65.7, 74.7)
	Egreso contraindicado	31	7.6% (5.3, 10.7)
Días en el hospital ( <i>DiasH</i> )	Menos de un día	307	75.1% (70.5, 79.1)

Características		Número de casos	Valor del indicador (IC 95%)
	Uno a tres días	46	11.2% (8.4, 14.8)
	Cuatro a diez días	39	9.5% (6.9, 12.9)
	Once o más días	17	4.2% (2.5, 6.7)
Pacientes agrupados según el consumo de alcohol al momento del accidente <i>(Alcohol)</i>	No	7	1.7% (0.8, 3.7)
	Sí	7	1.7% (0.8, 3.7)
	Sin información	395	96.6% (94.2, 98.0)

Fuente: Expedientes de pacientes con trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta de Hospital Roosevelt, Guatemala, 2017

**Cuadro 2: Caracterización clínica de trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta**

Características		Número de casos	Valor del indicador (IC 95%)
<b>Clínica</b>			
Severidad del trauma al ingreso. La severidad de los pacientes se clasificó en tres según la Escala de Coma de Glasgow ( <i>SevTrau</i> )	Leve: 13 a 15	394	96.3% (93.9, 97.9)
	Moderada: 9 a 12	12	2.9% (1.6, 5.2)
	Severa: 8 o menos	3	0.7% (0.2, 2.3)
Pacientes con trauma moderado o severo al ingreso, según la clasificación de la Escala de Coma de Glasgow ( <i>SevT</i> )		15	3.7% (2.1, 6.1)
Pacientes con traumatismo asociado ( <i>TrauAsoc</i> )		274	67.2% (62.3, 71.7)
<b>Acciones y tratamientos</b>			
Pacientes quienes recibieron ventilación (manual o mecánica) ( <i>Ventila</i> )		5	1.2% (0.4, 3.0)
Tipo de ventilación ( <i>Ventila</i> )	Manual	3	0.7% (0.2, 2.3)
	Mecánica	2	0.5% (0.1, 2.0)
Pacientes a quienes se les realizó TAC ( <i>TAC</i> )		24	5.9% (3.8, 8.8)
Hallazgos tomográficos de los pacientes ( <i>HallTomo</i> )	Ningún hallazgo	7	1.7% (0.7, 3.7)
	Fractura deprimida	3	0.7% (0.2, 2.3)
	Fractura simple	3	0.7% (0.2, 2.3)
	Hematoma epidural	4	1.0% (0.3, 2.7)
	Hemorragia intraparenquimatosa	1	0.2% (0.01, 1.6)
	Hemorragia subaracnoidea	4	1.0% (0.3, 2.7)
	Hematoma subdural	2	0.5% (0.1, 2.0)
Pacientes que requirieron tratamiento quirúrgico ( <i>TratQui</i> )		131	32.1% (27.6, 36.9)
Tipo de tratamiento administrado ( <i>TipoTrat</i> )	Procedimientos menores	123	30.1% (25.7, 34.8)
	Drenaje hematoma	6	1.5% (0.6, 3.3)

Características		Número de casos	Valor del indicador (IC 95%)
	Levantamiento óseo	2	0.5% (0.1, 2.0)
Evolución			
Pacientes con complicaciones ( <i>Complica</i> )		1	0.2% (0.01, 1.6)
Pacientes que fallecieron ( <i>Fallece</i> )		3	0.7% (0.2, 2.3)
Pacientes con secuelas neurológicas ( <i>SecuelasNe</i> ) n=406 (Se eliminaron de la muestra los pacientes fallecidos)	Buena recuperación	395	97.3% (95.4, 98.7)
	Discapacidad moderada	9	2.2% (1.1, 4.3)
	Discapacidad grave	2	0.5% (0.1, 2.0)
Puntuación en base a la Escala de Coma de Glasgow al egreso. ( <i>SevEgre</i> ) n=406 (Se eliminaron de la muestra los pacientes fallecidos)	13 a 15 puntos	402	99.0% (97.6, 99.8)
	9 a 12 puntos	4	1.0% (0.3, 2.7)
	8 puntos o menos	0	0.0% (0.02, 1.2)
Pronóstico de los pacientes en base a la Escala Pronóstica de Glasgow n= 406 (Se eliminaron de la muestra los pacientes fallecidos)	Buen pronóstico: 4 a 5 puntos	404	99.5% (98, 99.9)
	Mal pronóstico: 3 a 2 puntos	2	0.5% (0.1, 2.0)

Fuente: Expedientes de pacientes con trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta de Hospital Roosevelt, Guatemala, 2017

Severidad en base a la ECG al ingreso	Puntuación en base a la ECG al egreso	
	Leve	Moderado/severo
Leve	393	1
Moderado/severo	10	2

*Fuente: Expedientes de pacientes con trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta de Hospital Roosevelt, Guatemala, 2017*



DEPARTAMENTO DE DOCENCIA E INVESTIGACION  
HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA



FORMULARIO HR- 1

**SOLICITUD PARA AUTORIZACIÓN  
DE**

H. 6:34 F. Clavira

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE PREGRADO**



**INVESTIGADOR:**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Pamela María Mancilla Gudiel  
DIRECCIÓN Domicilio: 36 calle "A" 14-90 zona 12 colonia Villa Sol  
Teléfonos: 41993323  
Correo electrónico: pmmg120693@gmail.com

H. 10:30 F. Clavira

**NOMBRE DEL ASESOR: Dr. Francisco Romeo Regalado Solís**

DIRECCIÓN Oficina o Clínica: Calzada Roosevelt entre 5ra y 9na ave. Emergencia de Adultos  
Teléfonos: 23217400 Ext. 2502  
Fax: 23217408  
Correo electrónico: franciscoregaladosolis@gmail.com

Firma:

SELLO:

DR. FRANCISCO R. REGALADO S.  
ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL  
COL. NO. 14,261

**NOMBRE DEL REVISOR: Inq. Miguel Ángel Aguilar**

DIRECCIÓN oficina o Clínica: 36 calle 5-82 zona 11 colonia Mariscal  
Teléfonos: 30139975  
Fax: \_\_\_\_\_  
Correo electrónico: big\_mike1968@yahoo.com

Firma:

SELLO:

Miguel Ángel Aguilar Domis  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 8416

**TÍTULO DE LA INVESTIGACION:** (con letra clara de imprenta)

**CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE TRAUMA CRANEOCEREBRAL POR ACCIDENTE EN MOTOCICLETA  
HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA 2018**

UNIVERSIDAD: USAC  UFM  URL  UMG  OTRA

**JEFE DE DEPARTAMENTO DE TESIS DE LA FACULTAD:**

Fecha: 10. noviembre. 2016

Teléfono: 24262558 Ext. 2302

NOMBRE: Dr. Enrique Chávez

(Firma y Sello)

Teléfono 24262558 Ext. 2302 Correo electrónico: echavez@url.edu.gt



No. 282



DEPARTAMENTO DE DOCENCIA E INVESTIGACION  
HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA

FORMULARIO HR- 1

**JEFE DE DEPARTAMENTO DEL HOSPITAL ROOSEVELT DONDE REALIZARÁ EL ESTUDIO:**

DEPARTAMENTO: Cirugía General

NOMBRE: Dr. Juan De Dios Maldonado

Firma:

SELLO:



**AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TRABAJO EN HOSPITAL ROOSEVELT**

El presente trabajo de investigación ha sido revisado y autorizado por el COMITÉ DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN dejando constancia para ello. Presentarla al solicitar documentos propios del hospital.

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DOCENCIA E INVESTIGACION:**

Fecha: 21 FEB 2017

Acta No.

577

Punto No.

3lo.

NOMBRE: Dr. José Luis Chacón Montiel

(Firma y Sello)



**DIRECCIÓN MÉDICA:**

Dr. Mignar Alberto Herrera Méndez

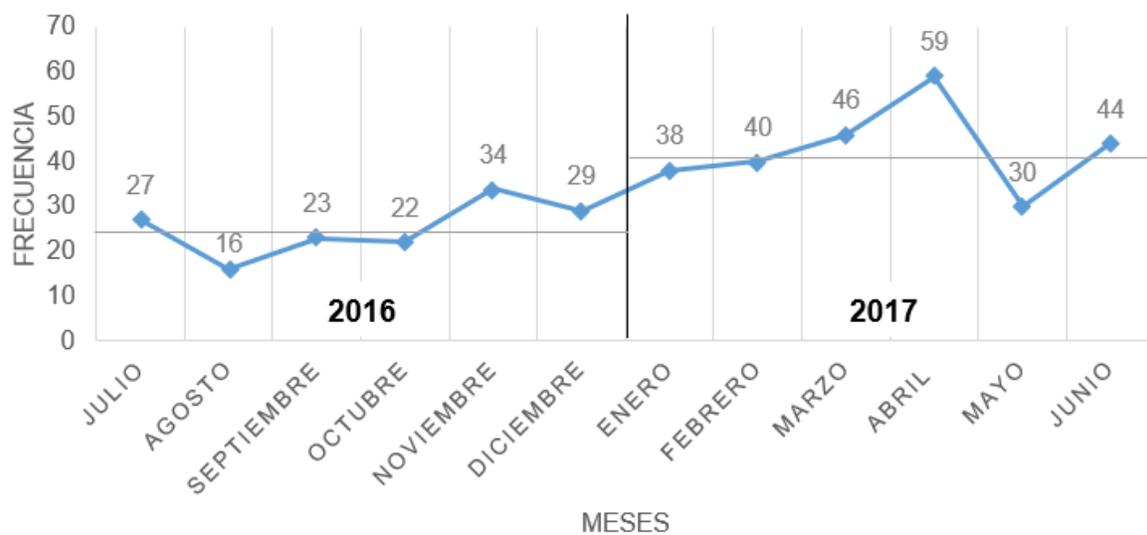
NOMBRE:

Subdirector Médico  
Hospital Roosevelt



(Firma y Sello)

**GRÁFICA 1. FRECUENCIA DE TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO POR ACCIDENTE EN MOTOCICLETA**



Nota: La línea horizontal gris representa la media de cada año.

Fuente: Expedientes de pacientes con trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta de Hospital Roosevelt, Guatemala, 2017