

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA  
DEL PACIENTE CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO”**

**Emergencia de los hospitales: Nacional San Juan de Dios  
de Amatitlán, regionales de: Cuilapa, Santa Rosa, Escuintla,  
Escuintla, mayo-junio 2014**

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Anita Suset Chuy Cojulún  
Josué Armando Cabrera López  
Juan Gilberto Estrada Izquierdo  
María De Los Ángeles Lemus Hernández  
Raquel Elizabeth Hernández Mazariegos  
Susana Elizabeth Toledo Calderón

**Médico y Cirujano**

Guatemala, julio de 2014



El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

Anita Suset Chuy Cojulún	200216028
Josué Armando Cabrera López	200513277
Juan Gilberto Estrada Izquierdo	200518157
Maria De Los Angeles Lemus Hernández	200618911
Raquel Elizabeth Hernández Mazariegos	200717674
Susana Elizabeth Toledo Calderon	200311049

han cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

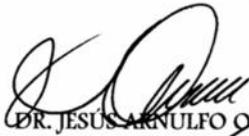
**“CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA  
DEL PACIENTE CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO”**

Emergencia de los hospitales: Nacional San Juan de Dios  
de Amatitlán, regionales de: Cuilapa, Santa Rosa, Escuintla,  
Escuintla, mayo-junio 2014

Trabajo revisado por el Dr. Mario Napoleón Mendez Rivera, tutoriado por la Dra. Cynthia Elizabeth Quiroz Jurado quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, diez de julio de mil novecientos catorce

  
DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL

DECANO



Dr. Jesús Arnulfo Oliva Leal  
DECANO  
FACULTAD DE  
CIENCIAS MÉDICAS



El infrascrito Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que los estudiantes:

Anita Suset Chuy Cojulún	200216028
Josué Armando Cabrera López	200513277
Juan Gilberto Estrada Izquierdo	200518157
María De Los Angeles Lemus Hernández	200618911
Raquel Elizabeth Hernández Mazariegos	200717674
Susana Elizabeth Toledo Calderón	200311049

han presentado el trabajo de graduación titulado:

**“CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA  
DEL PACIENTE CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO”**

Emergencia de los hospitales: Nacional San Juan de Dios  
de Amatiitlán, regionales de: Cuilapa, Santa Rosa, Escuintla,  
Escuintla, mayo-junio 2014

El cual ha sido revisado y corregido por el Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se le autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, diez de julio del dos mil catorce.

Dr. Edgar de León Barillas  
Coordinador



Guatemala, 10 de julio del 2014

Doctor  
Edgar Rodolfo de León Barillas  
Unidad de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. de León:

Le informo que los estudiantes abajo firmantes:

Anita Susset Chuy Cojulún

Josué Armando Cabrera López

Juan Gilberto Estrada Izquierdo

Maria De Los Angeles Lemus Hernández

Raquel Elizabeth Hernández Mazariegos

Susana Elizabeth Toledo Calderón



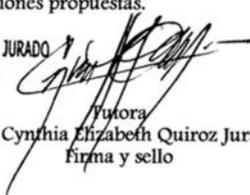
Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

“CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLOGICA  
DEL PACIENTE CON TRAUMA CRÁNEOENCEFÁLICO”

Emergencia de los hospitales: Nacional San Juan de Dios  
de Amatitlán, regionales de: Cuilapa, Santa Rosa, Escuintla,  
Escuintla, mayo-junio 2014

Del cual como revisor y tutora nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

CYNTHIA ELIZABETH QUIROZ JURADO  
Médica y Cirujana  
Colegiado 17287



Tutora  
Dra. Cynthia Elizabeth Quiroz Jurado  
Firma y sello



Revisor  
Dr. Mario Napoleón Méndez Rivera  
Firma y sello  
Reg. de personal 20040391

M. Napoleón Méndez R.  
Médico y Cirujano  
Col. No. 10,210

***De la responsabilidad del trabajo de graduación:***

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

## **LOGRO QUE DEDICO A:**

**DIOS**, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

**MIS PADRES** por ser mis guías, ejemplos de profesión y de vida, por su apoyo incondicional, paciencia y amor. Me dieron literalmente todo lo que necesité para que llegara a cumplir mi sueño, pero sobre todo por hacer de mí la persona que soy hoy. Los amo.

**MIS HERMANOS**, Gustavo y Liza por ser parte de mi, por su incondicional amor y apoyo durante toda mi vida en lo bueno y lo malo, aun así tengamos diferencias siempre los voy a amar.

**MIS SOBRINOS**, Gustavo René y Liza Gabriela, quienes me han enseñado que la vida es todo eso que pasa mientras crecemos y para quienes esto les servirá de inspiración y ejemplo de éxito, muestra fiel de que todos los sueños se pueden convertir en realidad.

**MI FAMILIA**, por todas sus atenciones brindadas durante todo este proceso, pero sobre todo por no perder la fe en mi.

**MIS AMIGOS**, de la infancia y a quienes conocí en esta travesía mientras estuvimos en clase, en el hospital, el EPS o simplemente pasándola bien mientras esperaba este momento.

**Anita Suset Chuy Cojulún**

**LOGRO QUE DEDICO A:**

**MAX E. LÓPEZ RIVAS**, pastor, maestro y amigo... que desde el cielo sonría.

**Josué Armando Cabrera López**

## **LOGRO QUE DEDICO A:**

**DIOS** Padre, Hijo y Espíritu Santo.

**LA VIRGEN MARÍA** por sus grandes intersecciones.

**A MIS PADRES** Leticia y Mario, por el esfuerzo incondicional que me han brindado durante todos estos años.

**A MIS HERMANOS** Laura, Mario y Juan José, por su apoyo en todo momento.

**A MIS MAESTROS** Dr. Rómulo López, Dr. Edgar Rodríguez y Lic. Hector Cazali por sus infinitas enseñanzas, he inculcarme disciplina.

**A MIS SOBRINOS** Mario Alejandro, Pamela y José Javier

**A MI AHIJADA** Andrea González por su inagotable paciencia.

**A MI FAMILIA** Por su cuidado y apoyo

**A NUMY...**

**Juan Gilberto Estrada Izquierdo**

## **LOGRO QUE DEDICO A**

**MIS HIJAS:** Mariángel y Mariandrea.

**María de los Ángeles Lemus**

## **LOGRO QUE DEDICO A:**

**DIOS** Por su infinita fidelidad e inagotable misericordia.

**A MI PADRE** Aarón Hernández por su ejemplo de perseverancia, valor y coraje Por ser ese hombro fuerte donde siempre me pude apoyar.

**A MI MADRE** Vilma Mazariegos por su paciencia y consejos, por ser mi amiga en todo tiempo y amarme como me ama.

**A MIS HERMANOS** Josué y Daniel por estar siempre ahí y aguantar mis salidas tarde.

**A MI FAMILIA** Por sus enseñanzas de vida, apoyo incondicional y alentarme hasta el final.

**A MIS AMIGOS** Porque sin ellos el camino sería más largo y cansado.

**A MIS MAESTROS** Por compartir sus enseñanzas.

**A NUMY...** lo logramos

**Raquel Elizabeth Hernández Mazariegos**

## **LOGRO QUE DEDICO A**

**DIOS** por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad. Por permitirme culminar esta fase de mis estudios.

**MI FAMILIA**, por ser mi apoyo incondicional, sin ustedes este logro nunca hubiera sido posible,

**MIS PADRES**, por apoyarme en todo momento, por su amor y cariño, por los valores que me han inculcado, por haberme dado la oportunidad de una excelente educación en el transcurso de mi vida, por ser el mayor ejemplo de lucha y perseverancia que la vida me pudo dar y por luchar a mi lado por obtener este gran logro. Les dedico todo mi esfuerzo, en reconocimiento a todo el sacrificio puesto para que yo pueda estudiar, se merecen esto y mucho más.

**MIS HERMANOS**, Dany y Diana, por ser parte importante de mi vida, mi compañía, mis mejores amigos, mis cómplices. Por ser mi apoyo incondicional y llenar mi vida de alegría.

**MI ABUELITA**, por estar aunque en la distancia, siempre cerca de mí, apoyándome con tus palabras de aliento y tus oraciones.

**MIS TIOS**, por siempre darme ánimos, por apoyarme y darme la mano para seguir adelante.

**MIS AMIGOS Y COLEGAS**, por su sincera amistad, el tiempo compartido, por los buenos momentos que pasamos juntos a lo largo de este camino, por no dejar que me rindiera y por impulsarme a buscar nuevos retos.

**Susana E. Toledo Calderón**

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Caracterizar clínica y epidemiológicamente a pacientes con trauma craneoencefálico ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012. **METODOLOGÍA:** Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo transversal revisando a través de la base de datos de cada hospital 27,822 expedientes clínicos de pacientes que ingresaron a las emergencias de cirugía y pediatría de los hospitales en estudio durante el periodo de enero 2011 a diciembre 2012. De estos expedientes clínicos se tomaron 1,583 casos de pacientes con trauma craneoencefálico que corresponden a un 5.69% del total de pacientes que consultaron a dichas emergencias, anotando esta información en la respectiva boleta de recolección de datos. Por último los datos fueron recopilados y analizados en el programa Epi-info y graficados en el programa de Excel. **RESULTADOS:** De los 1,583 expedientes clínicos de pacientes con trauma craneoencefálico, el sexo que predominó fue el sexo masculino (79.03%), la edad con mayor porcentaje se ubicó de 0 a 4 años (14.40%), se encontró un 97.16% de casos cuyo mecanismo de acción fue cerrado, el grado de trauma más encontrado fue el leve con un 64.37% y un 6.25% de los pacientes falleció. **CONCLUSIONES:** El año con mayor registro fue el 2012 con 796 casos. La mayor frecuencia de casos por fecha fue: el mes de enero, el día domingo y el horario por la tarde (14:00 a 21:59hrs). La lesión más frecuentemente diagnosticada por tomografía fue el edema cerebral (12.76%). El 4.80% de los pacientes requirió intervención neuroquirúrgica.

Palabras clave: traumatismo, cráneo, craneoencefálico.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. OBJETIVOS.....	5
2.1 Objetivo general .....	5
2.2 Objetivos específicos.....	5
3. MARCO TEÓRICO .....	7
3.1 Contextualización del área de estudio .....	7
3.1.1 Generalidades .....	9
3.1.2 Servicios de salud.....	14
3.2 Epidemiología .....	16
3.3 Definición .....	18
3.4 Etiología .....	18
3.5 Fisiopatología.....	19
3.6 Mecanismos de lesión .....	20
3.7 Clasificación de las lesiones.....	21
3.7.1 Tipos de lesión.....	21
3.7.2 Fracturas .....	24
3.8 Cuadro clínico .....	25
3.8.1 Valoración del estado de las pupilas .....	25
3.8.2 Valoración de los movimientos oculares extrínsecos .....	25
3.8.3 Escalas de clasificación .....	26
3.9 Métodos diagnósticos de apoyo .....	29
3.9.1 Tomografía axial computarizada .....	29
3.9.2 Clasificación del TCE por tomografía axial computarizada (Marshall) .....	30
3.10 Tratamiento .....	31
3.10.1 Pre-hospitalario.....	31
3.10.2 Hospitalario.....	32
3.10.3 Tratamiento no quirúrgico .....	33
3.10.4 Tratamiento quirúrgico .....	35
3.11 Complicaciones del trauma craneoencefálico.....	40
3.11.1 Hipoxia.....	40
3.11.2 Neumonía .....	40
3.11.3 Edema pulmonar.....	40
3.11.4 Tromboembolismo pulmonar (TEP) .....	41

3.11.5 Hipotensión .....	41
3.11.6 Hipertensión intracraneal .....	42
3.11.7 Vasoespamo cerebral .....	42
3.11.8 Convulsiones .....	43
3.11.9 Edema cerebral.....	43
3.11.10 Coagulopatías.....	44
3.11.11 Infecciones.....	44
3.11.12 Complicaciones cardiovasculares .....	45
3.12 Pronóstico del trauma craneoencefálico .....	45
4. POBLACIÓN Y MÉTODO .....	49
4.1 Tipo y diseño de investigación.....	49
4.2 Unidad de análisis .....	49
4.2.1 Unidad primaria de muestreo .....	49
4.2.2 Unidad de análisis.....	49
4.2.3 Unidad de información .....	49
4.3 Población y muestra .....	50
4.3.1 Población.....	50
4.3.2 Muestra.....	50
4.4 Selección de los sujetos de estudio.....	50
4.5 Medición de variables.....	51
4.5.1 Variables.....	51
4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos.....	56
4.6.1 Técnica de recolección de datos.....	56
4.6.2 Procesos.....	56
4.6.3 Instrumentos de medición .....	57
4.7 Procesamiento de datos .....	57
4.7.1 Procesamiento .....	57
4.7.2 Análisis de datos.....	57
4.8 Hipótesis .....	58
4.9 Límites de la investigación .....	58
4.9.1 Obstáculos (riesgos y dificultades).....	58
4.9.2 Alcances .....	58
4.10 Aspectos éticos de la investigación .....	59
4.10.1 Principios éticos generales .....	59
5. RESULTADOS .....	61

6. DISCUSIÓN.....	63
7. CONCLUSIONES .....	67
8. RECOMENDACIONES .....	69
8.1 A los hospitales de estudio.....	69
8.2 A las autoridades de tránsito .....	69
8.3 Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.....	69
8.4 A la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	70
9. APORTES .....	71
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	73
11. ANEXOS.....	77
ANEXO I .....	77
ANEXO II .....	81

## 1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de países latinoamericanos, incluyendo Guatemala, no cuenta con suficientes estadísticas confiables y actuales referentes a trauma craneoencefálico.

Este estudio es una ampliación de dos tesis realizadas en los años 2008 y 2013. La tesis realizada en el año 2013 en los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal”, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS, durante el periodo de enero de 2011 a diciembre de 2012 que incluyó la totalidad de los expedientes clínicos de pacientes de ambos sexos ingresados con diagnóstico de trauma craneoencefálico, donde en total se revisaron 2084 casos, concluyó que el sexo más afectado fue el masculino (79%), la edad más frecuente se ubicó de 25 a 39 años (28.59%), se encontró un 95% de casos cuyo mecanismo de acción fue cerrado y el 22.79% de los pacientes falleció, además el año con mayor registro de casos fue el 2012 con 50.34%. La mayor frecuencia de casos por fecha fue: diciembre, el día sábado y el horario por la tarde (14:00 a 21:59 horas). La lesión más frecuentemente diagnosticada por tomografía fue el edema cerebral. El 31.90% de los pacientes requirió intervención neuroquirúrgica. (1)

En los hospitales de Escuintla, Jutiapa y Chimaltenango se realizó la tesis basada en 1,390 casos, reveló que la incidencia para trauma craneoencefálico en el 2007 y 2008 fue de 19.80% y 19.66% respectivamente. La edad más frecuente se ubicó en el rango de 25 a 39 años (14%), el sexo masculino el más afectado (73%), la ocupación más frecuente fue la de estudiante y la causa directa de lesión predominante fue a consecuencia de eventos de tránsito representando el 49.71%, seguida por caídas con 36.39%. El trauma craneoencefálico grado I predominó representando el 61%. Las conclusiones fueron, que la población adulto joven (25-39 años) y sexo masculino es la más afectada (72.5%), siendo la causa directa de lesión más frecuente los eventos de tránsito (49.71%), la escala de Glasgow que predominó fue grado I (82.81%), un pequeño porcentaje presento lesión cervical asociada (1%), en pocos casos se realizó tomografía axial computarizada (30.22%), ventilación asistida (4.32%) y procesos neuroquirúrgicos (0.14%); con una mayoría de estancia hospitalaria de 1 a 2 días (42.66%).

La tasa de mortalidad específica para trauma craneoencefálico, para el 2007 y 2008 fue 80.85 y 65.69 por 1000 pacientes diagnosticados con TCE respectivamente. (2)

Dado que las consecuencias del trauma craneoencefálico dependen de su gravedad inicial, de las complicaciones que puedan surgir y que puede afectar las áreas físicas, cognitivas, conductuales y comunicativas de los pacientes, establecer las características clínicas y epidemiológicas es muy importante ya que permitirá establecer un tratamiento adecuado en la fase aguda y la neuro-rehabilitación en periodos posteriores. Sin duda la magnitud de este problema es subestimada, y es muy probable que las cifras que se reportan sean muy inferiores a la realidad.

El interés de esta investigación, que se realizó de manera descriptiva, retrospectiva y transversal, radica en un estudio actualizado de la epidemiología del trauma craneoencefálico, con la observación que en este estudio se tomó en cuenta la totalidad de la población de pacientes con diagnóstico de trauma craneoencefálico, ingresados a los servicios de emergencia de cirugía y pediatría de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla, de Enero 2011 a Diciembre 2012.

Se tomó como característica epidemiológica el momento en que ocurrió el trauma craneoencefálico refiriéndose al año, mes, día y hora, ocupación, mecanismo de lesión y hospital donde fue atendido. Dentro de las características clínicas podemos mencionar la clasificación por severidad, lesiones diagnosticadas por tomografía, intervención neuroquirúrgica, lesiones a otros órganos o sistemas, necesidad de ventilación mecánica, días de estancia hospitalaria y complicaciones infecciosas que ocurrieron como consecuencia del trauma craneoencefálico.

Se calculó que la proporción de pacientes por año con trauma craneoencefálico fue de 5.8% en 2011 y 5.5% en 2012, del total de pacientes que consultaron a las emergencias de cirugía y pediatría de los hospitales en estudio. La tasa de mortalidad específica anual para cada hospital en estudio fue de 2.3 en 2011 y de 1.2 en 2012 por cada mil pacientes para el hospital Regional de Escuintla; de 0.5 en 2011 y de 0.9 en 2012 por cada mil

pacientes para el hospital Regional de Culapa; y de 0.4 en 2011 y 0.8 en 2012 por cada mil pacientes para el hospital Nacional de Amatitlán.

Se concluyó que el sexo masculino es el mayor afectado, con una razón de hombre: mujer 3:1. El rango de edad que presentó mayor número de casos fue de 0 a 4 años. La ocupación agricultor fue el que predominó. El mes en el que se mostró un aumento de TCE fue enero, en día domingo, durante la tarde (14:00 – 21:59 horas.) El mecanismo de lesión que más se observó fue el cerrado. Según la clasificación de TCE, el trauma craneoencefálico leve fue el que predominó. La complicación que con mayor frecuencia se presentó fue neumonía. El edema cerebral fue la lesión que se encontró con mayor frecuencia en las TAC. El 95.20% de los pacientes no necesitó intervención quirúrgica y el 90.4% no necesitó ventilación asistida. Dentro de las lesiones a otros órganos, el daño en las extremidades fue el mayor. El mayor rango de días de estancia hospitalaria fue de 1 – 2 días. El hospital de Culapa fue el que presentó más cantidad de número de casos de TCE.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Caracterizar clínica y epidemiológicamente a pacientes con trauma craneoencefálico ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012.

### **2.2 Objetivos específicos**

- 2.2.1 Identificar las características epidemiológicas de los pacientes con diagnóstico de trauma craneoencefálico por: edad, sexo, ocupación, momento del trauma (año, mes, día y hora), mecanismo de lesión, hospital donde fue atendido.
- 2.2.2 Identificar las características clínicas de los pacientes con diagnóstico de trauma craneoencefálico por: clasificación del trauma craneoencefálico por severidad, lesiones diagnosticadas por tomografía, intervención neuroquirúrgica, lesiones a otros órganos o sistemas, necesidad de ventilación mecánica, complicaciones infecciosas y días de estancia hospitalaria.
- 2.2.3 Estimar la proporción anual de pacientes con trauma craneoencefálico que asistieron a los hospitales a estudio.
- 2.2.4 Calcular la tasa de mortalidad específica por año de pacientes con trauma craneoencefálico que asistieron a los hospitales a estudio.



### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Contextualización del área de estudio

El trauma craneoencefálico (TCE) ha sido llamado “la epidemia silenciosa”, ya que constituye la primera causa de muerte en personas menores de 40 años, en el mundo. (3)

Se ha considerado una forma de lesión común en el hombre a través de los tiempos. Sin embargo su mecanismo, sus causas y su frecuencia han cambiado a través de los años. En la sociedad moderna el TCE y el daño cerebral asociado representan un importante problema de salud, con un costo socioeconómico elevado. A nivel mundial la lesión cerebral post-traumática es una de las primeras causas de muerte y discapacidad en la población joven económicamente activa. (4)

En Guatemala en el año 2009, se realizó el trabajo de graduación titulado “Características epidemiológicas y clínicas de pacientes con trauma craneoencefálico” Estudio realizado en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- de Accidentes. Utilizando un muestreo simple aleatorio tomando una muestra de 937 casos por los 3 hospitales estudiados, donde, se encontró una incidencia de 16-17% de todos los casos de trauma, el grupo de edad predominante fue la adulta joven con un predominio del sexo masculino con 78%, la causa más frecuente de TCE fueron los accidentes de tránsito con un 42%, el 30% requirió tratamiento neuroquirúrgico, el 25% requirió ventilación mecánica y la mortalidad se calculó en 42.96% de los pacientes. Diariamente en las emergencias de los hospitales nacionales se atienden a pacientes con traumatismo craneoencefálico, requiriendo desde tratamiento médico y seguimiento en casa, hasta tratamiento quirúrgico y cuidados intensivos. En 2008 el Hospital General San Juan de Dios diagnosticó 783 casos de TCE, en el Hospital Roosevelt se diagnosticaron 741 casos de TCE y en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social 920, la incidencia en estos tres hospitales fue de 16% (de todos los casos de trauma) y la mortalidad fue del 42.96%. (5)

En otro estudio de tesis de la Universidad de San Carlos de Guatemala y como estudio paralelo al citado anteriormente, se realizó el estudio de tesis de La Universidad de San Carlos titulado “Características epidemiológicas y clínicas de pacientes con trauma craneoencefálico” estudio realizado en los hospitales departamentales de Escuintla, Chimaltenango y Jutiapa. Con metodología similar al anterior estudio citado, en el cual evaluaron 1,390 casos con trauma craneoencefálico, las características epidemiológicas, clínicas y la mortalidad en pacientes que consultaron en el año 2007 a 2008 en estos centros asistenciales, donde, los resultados mostraron que la incidencia en el 2007 y 2008 fue 19.80 y 19.66 por 100 pacientes diagnosticados con trauma craneoencefálico respectivamente. La edad más frecuente se ubicó en el rango de 25 a 39 años (14%), el sexo masculino el género más afectado (73%), la ocupación más frecuente fue la estudiante y la causa directa de lesión predominante fue a consecuencia de eventos de tránsito representando el 49.71%, seguida por caídas con 36.39%. El trauma craneoencefálico grado I predominó representando el 61%. La mortalidad en el año 2007 fue de 80.85 y en el 2008 de 60.69 por 1000 pacientes con trauma craneoencefálico respectivamente. (2)

Según las memorias de Vigilancia Epidemiológica del 2009 el traumatismo o politraumatismo ocupa la séptima causa de mortalidad en menores de 1 a 4 años, y la cuarta causa de mortalidad general, así como el puesto número 12 en el recuento de las primeras consultas.(6)

En el 2010 según El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social describe al Trauma craneoencefálico como la primera causa quirúrgica de mortalidad. (7)

En el 2011 se realizó un estudio de tesis de la Universidad de San Carlos de Guatemala sobre “Prevalencia de factores sociales y culturales en el trauma craneoencefálico” en las emergencias de los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en los meses de mayo a junio del mismo año, haciendo una revisión de 343 expedientes de paciente con trauma craneoencefálico, donde, los resultados mostraron que las

causas más frecuentes de trauma craneoencefálico fueron accidentes de tránsito (49%), caídas (26%) y violencia (13%). El grupo etario más afectado fue de 25-29 años (17.5%), con predominio en el sexo masculino (72.6%). Los accidentes de tránsito fueron ocasionados en su mayoría por motocicleta (53%) con mayor porcentaje de trauma severo (7%) y moderado (14%) en el piloto. (8)

El informe anual de labores 2011 del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social informó que la primera causa de mortalidad por accidentes fue traumatismo intracraneal con coma prolongado (19.96%). El trauma craneoencefálico no especificado es reportado como la cuarta causa de mortalidad (14.42%). (9)

El estudio “Lesiones agudas pos-trauma craneoencefálico” realizado en 2012 en el que se estudió a los pacientes que presentaron TCE en el Hospital de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social del IGSS de enero de 2008 a marzo de 2009, encontró que de todos los pacientes que presentaron TCE el 42% fue ingresado, siendo en su mayoría de sexo masculino con una relación de 5:1, con edad promedio de 39 años. Según la escala de Glasgow 84% de los pacientes presentaban un TCE leve, 10% moderado y 6% severo. Siendo el principal desencadenante del trauma los accidentes de tránsito, seguido de las caídas de los pacientes. Las lesiones más frecuentes diagnosticadas por TAC fueron: Hematoma epidural 11% seguido por subdural 9% e intraparenquimatoso 4%. Además el 17% de los pacientes ingresados fueron intervenidos quirúrgicamente. (10)

La lesión cerebral, sea sola o en combinación con otras lesiones, es el principal factor que determina la supervivencia y el resultado funcional en la mayor parte de los casos de traumatismo cerrado. Por tanto es decisivo optimizar la atención temprana al enfermo con lesión cerebral. (3)

### **3.1.1 Generalidades**

La república de Guatemala es un país localizado en la parte norte del istmo centroamericano, tiene una extensión de 108,889 km<sup>2</sup> con una elevación de 0 a 4,000 metros sobre el nivel del mar y una población de 15,073,397 habitantes

(proyección 2012 del Instituto Nacional de Estadística). Políticamente están ubicados 22 departamentos, 334 municipios y 28,000 lugares poblados, teniendo en total 25 comunidades lingüísticas, divididas en cuatro pueblos (maya, garífuna, xinca y mestizos). (11)

El 52% de la población es menor de 20 años. La población menor de 30 años representa el 70% de la población total. El 51% de la población es de sexo femenino y el 32% son mujeres en edad fértil. Se ha calculado un total de 4,990,230 personas en la población económicamente activa. La esperanza de vida es de 75 años para mujeres y 68 años para hombres. El crecimiento vegetativo de la población al año 2010 era de 2.67%, una tasa de analfabetismo de 18.46% y una población rural de 51.5%. En el área metropolitana habita el 23% de la población y un 25.5% restante habita en áreas urbanas del interior del país. Del total de la población el 40% es indígena y habita en su mayoría en la región noroccidental del país, en donde coexisten los mayores índices de pobreza y ruralidad. La población creció en los últimos cinco años un 13%. (Guatemala hacia un Estado para el Desarrollo Humano, Informe Nacional 2009/2010, PNUD). (11)

La población total de Guatemala en el 2002 era de 11,237,196 habitantes. La densidad de la población como promedio nacional era de 103 habitantes por km<sup>2</sup>. Guatemala tiene una población proyectada de 15,073,397 habitantes para el año 2012, con una densidad poblacional de 138 habitantes por km<sup>2</sup>. El departamento más poblado es Guatemala, con 3.1 millones de habitantes. (11)

La ciudad está localizada en un valle en el área sur central del país. El crecimiento demográfico anual es de 2.8%. Un 65% de la población vive en zonas rurales en las que 80% de los núcleos habitados tienen menos de 500 habitantes. (12)

### 3.1.1.1 Municipio Amatitlán, Guatemala

#### Población

Según datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística (INE) para el año 2002, el municipio de Amatitlán, tiene una población de 82,870 habitantes. Se encuentra distribuido por género de la siguiente forma: el 51.17% (42,408) mujeres y 48.82%(40,462) hombres, la población del municipio, se encuentra distribuida en: área rural 26.48% (21,946) y urbano 73.52% (60,924). (13)

#### Crecimiento poblacional

La población tiene una tasa promedio de crecimiento anual de 2.5%, la cual puede analizarse teniendo como referencia los datos del Censo de población y habitación realizado en el año 2002 por el INE, y que se presentan a continuación, con proyecciones preparadas a partir de esos datos:

	<b>2002</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>femenino</b>	44,059	54,660	56,026	57,426	58,861
<b>masculino</b>	42,952	53,720	55,063	56,439	57,849
<b>total</b>	87,011	108,380	111,089	113,865	116,710

#### Población por grupos de edad

La estructura etaria del municipio presenta las características de estar compuesta en un alto porcentaje por población joven, y la distribución es dada por grupos comprendidos dentro del rango de 1 a 19 años representan la base de la pirámide con el 42.80%. Este segmento de población demanda servicios en cuanto a educación, deportes, salud de diversa índole, como jornadas de vacunación y específicamente se requiere mayor atención social, así como el implementar políticas que prevengan su incorporación a la delincuencia, al generarse condiciones que los convierten en una población altamente vulnerable.

El rango de la población entre los 20 a los 49 años de edad, representan el 43.05%, considerándose como la población adulta en edad de trabajar y el 14.15% corresponde a la población entre el rango de los 50 a los 80 años de edad, grupo de la tercera edad. Al realizar la comparación de los tres indicadores anteriores, se interpreta que el mayor porcentaje de población se encuentra concentrada en los primeros dos grupos, reflejando un equilibrio entre la población comprendida entre un año y los 19 y el otro grupo entre los 20 y los 49 años. El primer grupo corresponde a la edad estudiantil y el segundo a la edad productiva. En cuanto al tercer grupo se hace necesaria la atención en salud y protección social. (14)

### **3.1.1.2 Municipio Escuintla, Escuintla**

#### **Población**

Según datos obtenidos del INE para el año 2,009, el municipio de Escuintla, tiene una población de 144,800 habitantes. Su distribución por género es: 72,951 (50.38%) mujeres y 71,849 (49.62%) hombres, con una diferencia de 1,102 (0.76%) mujeres. La población del municipio, se encuentra distribuida entre el área rural 72.29% y urbano 27.71%. (13)

#### **Crecimiento poblacional**

Con respecto a la tasa de crecimiento vegetativo de 2009 en el municipio, ésta se encuentra en un 0.45%, que al compararla con la tasa de 2008 (1.25%) se puede inferir que la relación entre la tasa de natalidad y mortalidad es aceptable, puesto que se redujo la tasa de mortalidad para 2009 (6.81%), de la misma manera es importante mencionar que los niveles de fecundidad son de 35.04%, traducido en un bajo índice de nacimientos. La pirámide poblacional de Escuintla en 2009, presenta una base ancha, principalmente en el sector de los jóvenes. (13)

Las proyecciones para el crecimiento poblacional preparadas a partir de los datos del censo de población y habitación realizado en el año 2002 por el INE se presentan a continuación:

<b>Genero/año</b>	<b>2009</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Femenino</b>	72,951	73,608	73,939	74,271	74,605
<b>Masculino</b>	71,849	72,496	72,822	73,149	73,478
<b>Total</b>	144,800	146,104	146,761	147,420	148,083

### **3.1.1.3 Municipio Cuilapa, Santa Rosa**

#### **Población**

Cuilapa tenía en 2,002 una población total de 30,951 habitantes, siendo el 10.3% de la población del departamento. La densidad poblacional del municipio para el 2010 es de 182 habitantes/km<sup>2</sup>, ubicando al municipio en el quinto (5to.) lugar a nivel departamental. Las microrregiones más densamente pobladas son: La cabecera municipal, El Molino y San Juan de Arana. La población del municipio está concentrada en comunidades rurales (70%) y habiendo un 30% en el área urbana. (14)

#### **Crecimiento poblacional**

Para 2010 se estima una población de 38,979 habitantes, habiendo un crecimiento poblacional anual del 2.6% aproximadamente, lo que implica grandes inversiones públicas para atender la creciente demanda de servicios. (14)

Las proyecciones para el crecimiento poblacional según los datos del censo de población y habitación realizado en el año 2002 por el INE se presentan a continuación:

<b>Genero/año</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Femenino</b>	20,815	21,356	21,911	22,480	23,064
<b>Masculino</b>	18,164	18,636	19,120	19,617	20,126
<b>Total</b>	38,979	39,992	41,031	42,097	43,190

### **3.1.2 Servicios de salud**

El ministerio de salud como principal proveedor de servicios de salud a la población guatemalteca, de acuerdo al informe de la Situación de la Salud y su Financiamiento del 2005, cuenta en el primer nivel de atención con 1,244 centros de convergencia, 926 puestos de salud, 300 unidades mínimas ubicadas en áreas rurales. En el segundo nivel de atención hay 3 centros de atención integral materno infantil (CAIMI), 32 centros de salud tipo A, 249 tipo B, 16 maternidades cantonales, 3 clínicas periféricas y 32 centros integrados. El tercer nivel lo constituyen 43 hospitales de los cuales 2 son de referencia nacional, 7 considerados especializados, 8 hospitales regionales, 16 departamentales, 5 distritales y 5 de contingencia. En total se cuenta con 6,030 camas hospitalarias de los hospitales del Ministerio de Salud. (12)

#### **3.1.2.1 Servicios de salud en Amatitlán**

Los servicios públicos de salud en el municipio son prestados por el Hospital Nacional San Juan de Dios Amatitlán, ubicado en la cabecera municipal, un centro de salud ubicado en la cabecera municipal y una clínica del IGSS. Tres Puestos de Salud, ubicados en las aldeas: Calderas, Llano de Ánimas, El Cerrito y los hospitales privados El Rosario, Villagrán, Corpomedic, Sanatorio del Lago. Además, cuenta con 45 farmacias y laboratorios bioquímicos privados.

Los servicios de salud del municipio están concentrados principalmente en la cabecera municipal. El Hospital Nacional estima que del total de pacientes que atiende, en su mayoría corresponden a personas de

municipios vecinos, tanto del departamento de Guatemala (Villa Nueva, San Miguel Petapa y Villa Canales), como del departamento de Escuintla (Palín, San Vicente Pacaya y la cabecera departamental de Escuintla). Así mismo, por la ubicación de la cabecera municipal, el hospital es el que tiene asignada la cobertura de las emergencias que se originan en la carretera al Pacífico. (15)

### **3.1.2.2 Servicios de salud en Escuintla**

El municipio cuenta con un hospital nacional. El Hospital Nacional de Escuintla, geográficamente y estratégicamente ubicado en la cabecera departamental, atiende a la población del departamento y lugares aledaños. Pertenece a la red nacional hospitalaria y es regido por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Es un Hospital Escuela que cuenta con Especialidades y Sub Especialidades Médicas, Clínicas de Atención Integral y Nutrición agregando recientemente a los servicios la Clínica de Atención del Adolescente y la Clínica de Víctimas de Violencia Sexual. Además en el municipio se encuentra una clínica del IGSS ubicado en la zona central que atiende maternidad, pediatría y enfermedad común.

El estándar de calidad que recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS), es un promedio de 24 profesionales de la salud (médicos y enfermeras profesionales) por cada 10,000 habitantes, en el caso de Escuintla se llega a 8.2 profesionales por cada 10,000 habitantes. Específicamente, la relación médico/habitante en el municipio de Escuintla es de un 1 médico por cada 1,609 habitantes, la cual supera mínimamente la cifra nacional de 0.9 médico por 1000 habitantes. Es necesario considerar que el municipio, por ser la cabecera departamental, también asisten personas de otros municipios para ser atendidos, por lo que esta cifra puede variar debido a las necesidades de la población, lo que refleja la necesidad de ampliar el servicio con más personal calificado sin descuidar la calidad del mismo, ya que la mayoría

de los escuintlecos carecen de recursos económicos para adquirir los servicios médicos y medicamentos por la vía particular. (16)

### **3.1.2.3 Servicios de salud en Cuilapa**

Cuilapa cuenta con: Un hospital regional de Cuilapa, con atención de especialidades médicas. Un centro de salud tipo B con categoría funcional de centro de atención médica permanente (CAP) con servicios de maternidad, en donde se tiene un horario ampliado de atención las 24 horas del día, los siete días de la semana. Cuenta con 3 puestos de salud fortalecidos en Aldea Los Esclavos, San Juan de Arana y Los Matochos. 4 centros de convergencia que aspiran a tener atención en salud permanente, ubicados en Aldeas Nueva Candelaria (Amapa), Nueva Esperanza (La Concepción), Barrillas y Nueva Providencia. Un hospital del IGSS con servicio de atención por accidentes, maternidad y enfermedad común. 12 farmacias, 17 clínicas médicas particulares y 1 sanatorio privado, siendo conjuntamente con Barberena y Chiquimulilla los municipios con la más variada oferta de servicios privados de salud en el departamento de Santa Rosa. (17)

## **3.2 Epidemiología**

A escala mundial, la lesión cerebral postraumática es una de las primeras causas de muerte y discapacidad en la población joven y laboralmente activa. En los países industrializados se estima que aproximadamente 300 de cada 100,000 habitantes están en riesgo de sufrir un TCE anualmente. (4)

En Costa Rica, en el año 2004, se revisaron 2,556 autopsias, de las cuales se seleccionaron aquellas producidas por traumas mecánicos. Ocurrieron 638 muertes violentas en las que el trauma craneoencefálico estuvo involucrado. Además, las edades más frecuentes corresponden entre 20 y 50 años. (18)

Según los archivos del Hospital Roosevelt, durante el 2007, en el servicio de cirugía se atendieron 6,071 pacientes, 14 % de estos pacientes presentaron trauma

craneoencefálico. La mortalidad por TCE representó un 24 %. También, en el 2008, en el servicio de cirugía, se atendieron un total de 6,528 pacientes de los cuales 9% se diagnosticaron con trauma craneoencefálico, y la mortalidad fue de 22%.

Según los archivos del Hospital General San Juan de Dios en el año 2007 se detectaron 526 casos de TCE y la mortalidad fue de 44%. Además para el año 2008 la morbilidad fue de 579 casos y la mortalidad de 35%.

En el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) en el período comprendido entre los años 2007-2008 la tasa de mortalidad específica fue de 80.85 y 60.69 por 1000 pacientes con diagnóstico de TCE, respectivamente. (2)

En el 2010 según El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social describió al trauma craneoencefálico como la tercera causa de mortalidad en adolescentes y cuarta en adultos, además dentro de las causas de morbilidad en adolescentes para el año 2010 ocupó en lugar 135 de 2,500 causas. (7)

En Guatemala en el año 2009, se realizó el trabajo de graduación titulado “Características epidemiológicas y clínicas de pacientes con trauma craneoencefálico”. Estudio realizado en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- de Accidentes. Utilizando un muestreo aleatorio simple tomando una muestra de 937 casos por los 3 hospitales estudiados, donde, se encontró una incidencia de 16-17% de todos los casos de trauma, el grupo de edad predominante fue la adulta joven con un predominio del sexo masculino con 78%, la causa más frecuente de TCE fueron los accidentes de tránsito con un 42%, el 30% requirió tratamiento neuroquirúrgico, el 25% requirió ventilación mecánica y la mortalidad se calculó en 42.96% de los pacientes. (5)

El mismo año, paralelo al citado anteriormente, se realizó el estudio de tesis de la Universidad de San Carlos titulado “Características epidemiológicas y clínicas de pacientes con trauma craneoencefálico” estudio realizado en los hospitales departamentales de Escuintla, Chimaltenango y Jutiapa. Con metodología similar al anterior estudio citado, en el cual evaluaron 1,390 casos de pacientes con trauma

craneoencefálico, las características epidemiológicas, clínicas y la mortalidad en pacientes que consultaron el año 2007 a 2008 en estos centros asistenciales, donde los resultados mostraron que la incidencia en el 2007 y 2008 fue 19.80 y 19.66 por 100 pacientes diagnosticados con trauma craneoencefálico respectivamente. La edad más frecuente se ubicó en el rango de 25 a 39 años (14%), el sexo masculino el género más afectado (73%), la ocupación más frecuente fue la estudiante y la causa directa de lesión predominante fue a consecuencia de eventos de tránsito representando el 49.71%, seguida por caídas con 36.39%. El trauma craneoencefálico grado I predominó representando el 61%. (2)

### **3.3 Definición**

Se define como lesión cerebral, la alteración causada por una fuerza externa, la cual puede producir una disminución o alteración de la conciencia y eventualmente un déficit, de las habilidades cognoscitivas y/o de las funciones físicas. Otra definición aceptada, es la que se empleó en el estudio epidemiológico prospectivo, realizado en San Diego, California, en el que se entendió por TCE, a “cualquier lesión física o deterioro funcional del contenido craneano secundario, a un intercambio brusco de energía mecánica”.

Esta definición incluye por tanto, a todas aquellas causas externas que pueden provocar conmoción, contusión, hemorragia o laceración del cerebro, cerebelo y tallo encefálico, hasta el nivel de la primera vértebra cervical. (19)

### **3.4 Etiología**

Los traumatismos craneoencefálicos ocurren más frecuentemente como parte de politraumatismos y son responsables de casi la tercera parte de la mortalidad por trauma. Representan 2% de todas las muertes en Estados Unidos; las causas más frecuentes de trauma craneoencefálico son los accidentes automovilísticos, las heridas por arma de fuego y las caídas. Los primeros se presentan más en los jóvenes, mientras las caídas afectan principalmente a los mayores de 75 años. (20)

Se ha demostrado que la muerte del 50% de las personas que fallecen a causa de trauma ocurre inmediatamente después del accidente, 30% en las dos primeras horas

y 20% después de varios días; igualmente se ha demostrado que con tratamiento intenso y precoz se puede disminuir la mortalidad por trauma craneoencefálico hasta en 20%. (20)

Circunscribiéndonos a la edad infantil se considera que uno de cada diez niños sufrirá un TCE a lo largo de esta etapa vital. Depende de la edad del niño, ésta determina los diferentes mecanismos del traumatismo, aunque en todos los grupos de edad predomina la caída accidental como mecanismo etiológico, siendo más frecuente, en los varones, alcanzando en algunas de ellas una relación de 2:1. (21)

- Primer año de vida (antes de iniciar la de ambulación): Caídas provocadas por la motilidad excesiva y por descuido en la vigilancia, asociada a las reacciones imprevisibles de niños de tan corta edad.
- De los 12 a los 24 meses: Caídas desde pequeñas alturas, incluyendo la suya propia. Se favorece por la de ambulación insegura propia del principiante.
- Por encima de los 2 años: Caídas de mayor altura, accidentes urbanos (atropellos), en parques infantiles (tobogán, etc.) y traumatismos escolares.
- A partir de los 8 años: Accidentes urbanos (atropellos) y especialmente frecuentes los accidentes de bicicleta.
- Por encima de los 10 años: Se asocia un nuevo factor, los accidentes en la práctica de deportes. (21)

### **3.5 Fisiopatología**

Dentro de las enfermedades neurológicas, el traumatismo craneoencefálico (TCE), se sitúa en los primeros lugares, tanto en frecuencia como en gravedad.

La bóveda craneana, por ser una estructura rígida, protege adecuadamente al encéfalo de las lesiones leves, sin embargo la misma estructura no permite cambios importantes de presión, por lo que las masas que ocupan espacio, seguidamente producen elevación en la presión intracraneal. (19)

El TCE es un proceso dinámico, esto implica que el daño es progresivo y la fisiopatología, cambiante incluso hora a hora. Durante el TCE, existen dos procesos diferentes involucrados; una lesión primaria, que es causada directamente por el propio impacto y un conjunto de lesiones secundarias, que son el resultado de las complicaciones locales y de otros sistemas corporales. (19)

La lesión primaria, se presenta al momento del trauma, o bien por las fuerzas de translación, rotación o aceleración angular, seguida inmediatamente después del TCE y de esta manera, alteran un sistema altamente integrado, que carece casi totalmente de capacidad funcional de reparación; la plasticidad, que es la habilidad de compensar un daño estructural, es también limitada a medida que progresa la edad. Por lo tanto, los efectos de la lesión primaria, son generalmente irreversibles. Esta lesión ocurre en el momento del trauma y puede incluir laceraciones del cuero cabelludo, fractura del cráneo, contusiones y laceraciones, lesión axonal difusa, hemorragia intracraneal o cualquier otro tipo de daño cerebral. (19)

La lesión cerebral secundaria se debe a una serie de procesos metabólicos, moleculares, inflamatorios e incluso vasculares, iniciados en el momento del traumatismo, que actúan sinérgicamente. (22)

Las lesiones secundarias, son potencialmente reversibles, pero el tejido nervioso previamente dañado es extremadamente vulnerable a ellas. (19)

### **3.6 Mecanismos de lesión**

En base al mecanismo de la lesión, el TCE se clasifica en cerrado y abierto. El trauma cerrado se asocia más comúnmente con accidentes automovilísticos, caídas y golpes con objetos contundentes. El trauma abierto se define por la penetración de la duramadre, causada comúnmente por proyectiles y/o heridas por arma blanca. El trauma abierto se asocia a una mayor mortalidad comparado con el TCE cerrado (88% versus 32%). (23)

Otro tipo de lesión es el traumatismo penetrante causa rotura y desgarramiento directo del tejido encefálico. En lesiones a baja velocidad (heridas por arma blanca) el daño se

confina al tejido directamente golpeado, sin pérdida de la conciencia en muchas ocasiones. En traumatismos por proyectil se produce cavitación a lo largo del trayecto del proyectil y, de acuerdo con el tamaño y la velocidad de éste, la rotura del tejido cerebral circundante suele ser más amplia y grave. Las contusiones penetrantes, a velocidad alta o baja, rompen la piel, el cráneo y las meninges del encéfalo y por lo tanto propician la contaminación del líquido cefalorraquídeo o del encéfalo por patógenos infecciosos. (24)

### **3.7 Clasificación de las lesiones**

#### **3.7.1 Tipos de lesión**

##### **3.7.1.1 Primarias**

Provocan daño directo al cerebro o médula. La lesión primaria se presenta al momento del trauma o bien por las fuerzas de translación, rotación o aceleración angular, seguida inmediatamente después del TCE y de esta manera, alteran un sistema altamente integrado, que carece casi totalmente de capacidad funcional de reparación; la plasticidad, que es la habilidad de compensar un daño estructural, es también limitada a medida que progresa la edad. Por lo tanto, los efectos de la lesión primaria, son generalmente irreversibles. Esta lesión y puede incluir laceraciones del cuero cabelludo, fractura del cráneo o vertebras, contusiones y laceraciones, colecciones (hematomas epidurales, hematomas subdurales, subaracnoideos y parénquima cerebral) y lesión axonal difusa. (19)

##### **3.7.1.2 Hematoma epidural**

Se dan por ruptura de una arteria de la duramadre, generalmente la arteria meníngea media. Son poco frecuentes, pero presentan una elevada mortalidad, por lo que siempre se debe tener presente a la hora del diagnóstico. (24)

Se suele asociar con fracturas lineales de cráneo, sobre las áreas parietal o temporal, que cruzan los surcos de la arteria menígea media (un 75% de los hematomas epidurales supratentoriales ocurren en la región escamosa del hueso temporal). Los síntomas típicos son: Pérdida de conocimiento seguida por un período lúcido, depresión secundaria del nivel de conciencia y desarrollo de hemiparesia en el lado opuesto. Importante para el diagnóstico la presencia de una pupila fija y dilatada del lado del impacto (con menos frecuencia contra lateral). Aunque el paciente esté consciente, puede encontrarse somnoliento y con cefalea severa. El hematoma epidural se observa en la TAC con morfología de lente biconvexa, con límites bien definidos y, habitualmente, adyacente a la línea de fractura. El tratamiento es quirúrgico inmediato, con muy buen pronóstico si se interviene de forma precoz. De todos modos el pronóstico variará dependiendo de la situación del paciente antes de ser operado y de la precocidad de la evacuación quirúrgica. A mayor gravedad y mayor retraso en la cirugía, menos posibilidades de supervivencia. (24)

### **3.7.1.3 Hematoma subdural**

Es mucho más frecuente que el anterior. Es el resultado de la ruptura de venas comunicantes entre la corteza cerebral y la duramadre, aunque también puede relacionarse con laceraciones cerebrales o lesiones de arterias corticales. Se localiza con más frecuencia en regiones de contragolpe, observándose en la TAC como lesiones hiperdensas yuxtaóseas con forma de semiluna y bordes menos nítidos que el anterior. Su localización más frecuente es en zona parietal, respetando habitualmente los polos frontal y occipital. En más del 80% de los casos se asocia a lesiones parenquimatosas cerebrales graves, con frecuencia subyacentes, que pueden actuar como foco hemorrágico del hematoma subdural. Por lo tanto, tiene peor pronóstico que el hematoma epidural, debido a las lesiones cerebrales asociadas y al efecto masa, que

contribuyen a la aparición de HIC, compresión de ventrículos laterales, desplazamiento de la línea media. (24)

#### **3.7.1.4 Hemorragia Subaracnoidea**

Resulta de la disrupción de las arteriolas o incluso de las venas, puentes de la corteza cerebral, cuya sangre se vacía al espacio subaracnoideo, en el cual circula el LCR, por lo que la hemorragia lo inunda completamente en el cráneo y raquis. (19)

#### **3.7.1.5 Lesión axonal difusa**

El cuadro de lesión axonal difusa, tiene como característica común haber presentado graves lesiones neurológicas a consecuencia de traumatismo craneoencefálico, con alteración prolongada del estado de conciencia, en la mayoría de los casos sin evidencia de hipertensión intracraneana y con secuelas neurológicas graves en los supervivientes. (19)

Esta lesión se produce no por el impacto sino por cercenamiento del tejido neural, especialmente en la línea media, producido por inercia y aceleración en el momento del trauma. La lesión inicial, en la mayoría de los casos no es exactamente la ruptura del axón, sino desgarros que ocurren principalmente a nivel de los nódulos de Ranvier, que se irradian en ambas direcciones de este y producen una axotomía, que puede regresar por procesos de auto reparo con recuperación de la función o progresar hasta degeneración del axón; el desgarramiento permite el transporte de iones de calcio, sodio y potasio, con alteración del contenido iónico del axón, que presenta un aumento rápido del calcio y sodio y pérdida del potasio. (19)

La lesión axonal difusa está asociada con coma prolongado, que no es primariamente debido a lesiones de masa o insultos isquémicos.

Aparece en traumatismos de alta velocidad y cuando es grave se asocia a coma prolongado sin intervalo lucido. Después del hematoma subdural agudo asociado a edema cerebral, es la lesión con peor pronóstico. (19)

#### **3.7.1.6 Secundarias**

Las lesiones secundarias son potencialmente reversibles, pero el tejido nervioso previamente dañado es extremadamente vulnerable a ellas. Es por esto que las medidas iniciales del manejo, deben dirigirse directamente a prevenir, diagnosticar y tratar estos efectos desencadenados por la lesión inicial. Este daño secundario, es el resultado de procesos nocivos y evolutivos, que son iniciados en el momento de la lesión, pero que pueden no estar presentes clínicamente, hasta después de un periodo de tiempo. Estas incluyen hipoxia/isquemia, edema cerebral, PIC elevada e infección. Existen múltiples teorías que intentan explicar la etiología y los mecanismos responsables del daño secundario, un ejemplo incluye un daño en la membrana celular, por liberación de radicales libres, neurotoxicidad por la liberación de neurotransmisores excitatorios (glutamato y aspartato), son secretados durante la hipoxemia cerebral por el TCE, alterando la homeostasis del calcio y sodio de las células cerebrales que son los responsables del edema y de la isquemia neuronal después del trauma. (19)

#### **3.7.2 Fracturas**

Cuando un paciente recibe un trauma en el cráneo, el objeto contundente produce lesiones en la piel y el hueso, y si este se deforma más allá del punto de tolerancia, se producirá una fractura. Se ha demostrado que para producir una fractura del cráneo, es necesario una fuerza entre 450 a 750 psi (libra por pulgada) cuadrada y se estableció que dependiendo de la velocidad del objeto contundente, se producen fracturas deprimidas o lineales; dependiendo del área

de contacto del cráneo con el objeto contundente, las fracturas podrán ser deprimidas, lineales o extenderse hasta la base. (19)

- Fractura deprimida: Resultado de la alta velocidad de un objeto y si el área de contacto del cráneo con el objeto contundente es pequeña.
- Fractura lineal: Resultado de la baja velocidad de un objeto y si el área de contacto del cráneo con el objeto contundente es grande.
- Fractura de la base del cráneo.
- Fosa Anterior: Afectan la lámina cribosa del etmoides con anosmia y posibilidad de fístula de LCR, que escapa por la nariz con leve inclinación anterior de la cabeza.
- Fosa Media: Se irradian al peñasco del hueso temporal, con otorragia y/o fístula de LCR por el meato auditivo externo.
- Fosa Posterior: Puede producirse compromiso, menos frecuente de los pares IX a XII. (19)

### **3.8 Cuadro clínico**

#### **3.8.1 Valoración del estado de las pupilas**

El tamaño y asimetría pupilares sugieren a menudo la gravedad de la lesión encefálica y su localización topográfica. Las alteraciones pupilares dependen del compromiso promovido sobre el arco reflejo fotomotor en alguno de sus eslabones y consisten en miosis (constricción de 1-3 mm) y midriasis (dilatación 6 mm). (25)

#### **3.8.2 Valoración de los movimientos oculares extrínsecos**

##### **3.8.2.1 Centros protuberanciales**

Existe un centro ponto bulbar simétrico (uno a la derecha y otro a la izquierda), en conexión con las fibras que inervan el recto interno (III par) y con las del motor ocular lateral (VI par), cuyo estímulo 'obliga' a ambos

ojos a dirigirse conjugadamente en una dirección ipsilateral al mismo en rápidos pulsos o sacadas. En el individuo normal los ojos tenderán a mantener una mirada al frente cuando se gira la cabeza a un lado u otro (reflejo óculo cefálico). En principio, la ausencia de reflejos óculo cefálicos, a lo que se denomina respuesta en “ojos de muñeca”, puede indicar un trastorno de ese centro, pero como existen otras posibilidades es necesario realizar pruebas de estimulación calórica: con la cabeza del paciente a 30° sobre el plano horizontal, una inyección a través del meato acústico de 20 ml de agua templada produce –por estimulación endolinfática-nistagmos en 20-60 segundos, siendo su componente rápido ipsilateral al oído estimulado. Con agua fría, por depresión del movimiento endolinfático, los fenómenos son inversos. (3)

### **3.8.2.2 Centros corticales**

También existen otros núcleos -derecho e izquierdo- de la mirada conjugada en los lóbulos frontales, cuya estimulación induce impulsos tónicos contralaterales en los ojos, manteniéndolos al frente en condiciones normales. Por lo tanto: Una desviación conjugada de la mirada dependerá de una lesión frontal ipsilateral cuando la estimulación calórica auditiva determine respuestas fisiológicas. Los movimientos oculares espontáneos y erráticos, sin fijarse en ningún lugar concreto, y los cambios pupilares (uni o bilaterales) frecuentes sugerirán lesión. (25)

### **3.8.3 Escalas de clasificación**

El cuadro clínico puede establecerse en base a diferentes escalas:

#### **3.8.3.1 Escala de coma de Glasgow**

La Escala de coma de Glasgow es una escala neurológica muy frecuentemente usada en pacientes con traumatismos craneoencefálicos y se ha aplicado a otros cuadros neurológicos (ictus hemorrágicos e isquémicos) y comas de etiología no traumática, para evaluar el nivel de consciencia de los pacientes que han sufrido un traumatismo craneoencefálico (TCE) durante las primeras 24 horas pos trauma, al valorar tres parámetros: apertura ocular, respuesta motora y respuesta verbal.

### ESCALA DE GLASGOW PARA ADULTOS

OCULAR	(O)	VERBAL	(V)	MOTORA	(M)
Espontánea	4	Conversación normal	5	Obedece ordenes	6
A la llamada	3	Conversación desorientada	4	Localización de estímulo doloroso	5
Al dolor	2	Palabras inapropiadas	3	Respuesta de flexión-retirada al dolor	4
Ninguna respuesta	1	Ninguna respuesta	2	Respuesta en flexión anormal al dolor	3
			1	Respuesta en extensión al dolor (decorticación)	2
				Respuesta en extensión al dolor (descerebración)	1
				Ninguna respuesta	

Fuente: Bárcena A. Rodríguez CA, Rivero B, Cañizal JM, Calvo JC, et al. Revisión del traumatismo craneoencefálico. Neurocirugía. 2006. (25)

#### Interpretación

- TCE leve: Pérdida de conocimiento menor de 15 minutos y un Glasgow después de la resucitación inicial de 14-15 pts.
- TCE moderado: Pérdida de conocimiento mayor de 15 minutos y un Glasgow después de la resucitación inicial de 9-13 pts.

- TCE grave: Lesión con pérdida de conciencia por más de 6 horas y un Glasgow después de la resucitación inicial de 3-8 pts. (25)

Existen variaciones de la escala de Glasgow dependiendo del paciente al que se evalúa:

### ESCALA DE GLASGOW PEDIÁTRICA

OCULAR	(O)	VERBAL	(V)	MOTORA	(M)
Apertura espontanea A la voz Al dolor No apertura ocular	4	Orientada	5	Espontánea normal	6
		Confusa	4	Localiza al tacto	5
	3	Palabras inapropiadas	3	Localiza al dolor	4
				Flexión al dolor (decorticación)	3
	2	Sonidos incomprensibles	2	Extensión al dolor (descerebración)	
				1	No respuesta vocal

Fuente: Wegner A, Cespedes P. Traumatismo encefalocraneano en pediatría. Chile. 2011 (26)

## ESCALA DE GLASGOW MODIFICADA PARA LACTANTES

OCULAR	(O)	VERBAL	(V)	MOTORA	(M)
Apertura espontanea	4	Baluceo, arrullos	5	Espontanea, normal	6
Al grito	3	Llora consolable, irritable	4	Localiza al tacto	5
Al dolor	2			Localiza al dolor	4
No apertura ocular	1	Llora al dolor y persistente	3	Flexion al dolor (decorticacion)	3
		Quejido al dolor, gruñe	2		
		No respuesta vocal	1	Extension al dolor (descerebracion)	2
				Ninguna respuesta	1

Fuente: Wegner A, Cespedes P. Traumatismo encefalocraneano en pediatria. Chile. 2011 (26)

### 3.9 Métodos diagnósticos de apoyo

#### 3.9.1 Tomografía axial computarizada

Es el procedimiento radiológico de elección para el diagnóstico, pronóstico y control evolutivo de las lesiones iniciales del TCE y de la respuesta a la terapia. (25)

La TAC se encuentra actualmente disponible en muchos hospitales, en muchos lugares ha reemplazado el uso de rayos X debido a su habilidad de proyectar imágenes rápidamente en pacientes con traumatismos. Por esto es un método invaluable en pacientes con trauma de cráneo. Una TAC sin medios de contraste puede identificar hematomas que requieren remoción inmediata. Debido a que se pueden identificar tanto lesiones en hueso y tejidos blandos como diagnosticar fracturas. La TAC tiene la ventaja de permitir obtener imágenes rápidamente del cuello, pecho, abdomen y pelvis. Ya que el tiempo

es un factor importante en los pacientes con trauma no hay otra técnica de imagen que sea más apropiada a realizarse en la fase aguda de este. (27)

### **3.9.1.1 Patrones radiológicos**

De acuerdo con la lesión, se tienen los siguientes patrones radiológicos:  
(28)

1. Lesión difusa tipo 1 (*DAI I*): ausencia rigurosa de patología intracraneal visible en la TAC.
2. Lesión difusa tipo 2 (*DAI II*): las cisternas peri trúncales están presentes (lo que descarta “swelling”) y las estructuras de la línea media (III ventrículo) están centradas o mínimamente desplazadas (  $\leq 5$  mm).
3. Lesión difusa tipo 3 (*DAI III*): la línea media está casi centrada (  $\leq 5$  mm de desplazamiento), pero las cisternas peri trúncales aparecen comprimidas o ausentes, lo que traduce la presencia de “swelling”. En este grupo las lesiones focales, si existen, han de ser menores de 25 ml.
4. Lesión difusa tipo 4 (*DAI IV*): desviación de la línea media  $\geq 5$  mm en ausencia de lesiones focales mayores de 25 ml.
5. Lesión focal no evacuada: existen focos quirúrgicos  $\geq 25$  ml. El desplazamiento de la línea media es proporcional al volumen del foco, y la puntuación en la GCS está, asimismo, relacionado directamente con el grado de desplazamiento.

### **3.9.2 Clasificación del TCE por tomografía axial computarizada (Marshall)**

Es un sistema de clasificación para los hallazgos tomográficos del cráneo en pacientes con trauma ha sido propuesto por Marshall, este sistema de clasificación tiene valor predictivo cuando se usa en pacientes con TCE severo.  
(28)

## DIAGNÓSTICO DE GRAVEDAD CON LA ESCALA DE MARSHALL

Grado	Tipo de lesión	TAC craneal
I	Lesión difusa I	Sin patología visible en la TAC
II	Lesión difusa II	Cisternas presentes con desplazamientos de la línea media de 0-5 mm y/o lesiones densas presentes. Sin lesiones de densidad alta o mixta > 25 cm <sup>3</sup> . Puede incluir fragmentos óseos y cuerpos extraños.
III	Lesión difusa III (Swelling)	Cisternas comprimidas o ausentes con desplazamiento de la línea media de 0-5 mm. Sin lesiones de densidad alta o mixta > 25 cm <sup>3</sup> .
IV	Lesión difusa IV (Shift)	Desplazamiento de la línea media > 5 mm. Sin lesiones de densidad alta o mixta > 25 cm <sup>3</sup> .
V	Lesión focal  Evacuada	Cualquier lesión evacuada quirúrgicamente.
VI	Lesión focal no  Evacuada	Lesión de densidad alta o mixta >25 cm <sup>3</sup> no evacuada quirúrgicamente.

Fuente: Uscanga Carmona MC, Castillo Lima JA, Arroyo Mayorga G. Hallazgos por tomografía computarizada en pacientes con trauma craneoencefálico, México (28)

1. TCE Leve: I-II
2. TCE Moderado: III-IV
3. TCE Grave: V-VI (28)

### 3.10 Tratamiento

#### 3.10.1 Pre-hospitalario

Se debe procurar el inmediato control de factores que en los primeros momentos de máxima vulnerabilidad cerebral puedan contribuir al daño cerebral secundario. Es necesario disponer de sistemas de atención al

traumatismo basados en protocolos pre-hospitalarios y hospitalarios integrados. Se procederá de acuerdo con los estándares establecidos del soporte vital avanzado al traumatismo (ATLS): vía aérea con intubación en pacientes con TCE grave; ventilación evitando hiperventilación salvo en situaciones de deterioro neurológico evidente; mantener hemodinámica; control del dolor y agitación; inmovilización cervical y de fracturas ortopédicas; mantener normotermia, y minimizar el tiempo de transporte al hospital. (22)

### **3.10.2 Hospitalario**

#### **3.10.2.1 Generalidades**

En lo concerniente a pacientes con TCE leve cabe hacer dos distinciones: En la primera, el paciente podrá ser dado de alta con instrucciones específicas acerca de la vigilancia neurológica domiciliaria, que se efectuará durante 48 horas, si no posee ninguna de las siguientes características: disminución postraumática del nivel de conciencia, cefalea significativa, amnesia peri traumática o focalidad neurológica, fractura craneal, sospecha de intoxicación, factores de riesgo (edad > 70 años, anticoagulación, hepatopatía, accidentes cerebrovasculares y/o TCE previos), vive solo y/o muy distante del centro hospitalario y el nivel intelectual de los encargados de vigilarle es inapropiado. La segunda distinción es que si el paciente presenta alguno de los rasgos anteriormente citados, se debería realizar un TAC cerebral y dejarle ingresado para observación durante 48 horas. (25)

Todos los pacientes con TCE grave deben ser manejados en hospitales con capacidad neuroquirúrgica, aunque inicialmente no necesiten tratamiento neuroquirúrgico. Asimismo, el hospital debe disponer de un área de neurocríticos con participación en el manejo inicial del paciente y entrenamiento específico. Es obligado disponer

de técnicas de neuroimagen de urgencia. El área de neurocríticos tendrá capacidad para realizar monitorización básica sistémica y neuromonitorización específica según las guías actuales de más amplia difusión. En el departamento de urgencias se evaluarán parámetros sistémicos y neurológicos. Tras la estabilización del paciente, se realizará TAC cerebral, mientras más pronto se realice mejor es su valor pronóstico. (22)

Asegurar una oxigenación y presión arterial se debe mantener sobre el umbral para la edad, terapia hiperosmolar (THS) manitol, hipotermia, profilaxis por inyección, monitoreo de PIC, tipo de catéter para Monitoreo de la PIC, umbral de la PPC, oxigenación y saturación de la bulbo yugular (SjO<sub>2</sub>), analgésicos anestésicos y sedantes, nutrición, anti comiciales, hiperventilación, esteroides. (22)

### **3.10.3 Tratamiento no quirúrgico**

#### **3.10.3.1 ABC del trauma craneoencefálico**

Se debe tener presente que una proporción importante de los pacientes con TCE se encuentra poli traumatizada, con lesiones asociadas que pueden comprometer la vía aérea, la ventilación y la circulación, y que tanto la hipotensión como la hipoxemia agravan considerablemente el pronóstico del trauma. Por lo tanto, el manejo inicial de todo paciente con un traumatismo craneoencefálico moderado o grave debe estar orientado al ABC de la reanimación de cualquier paciente traumatizado. (29)

A = Manejo de la vía aérea.

- Medidas generales:
  - ✓ Administrar oxígeno a la mayor concentración posible.
  - ✓ Mantener vía permeable.

✓ No se recomienda el uso de cánulas orofaríngeas en pacientes alerta ni como alternativa a la intubación por la posibilidad de inducir vómitos, sobre distensión gástrica y broncoaspiración. (29)

- Indicaciones de intubación:

- ✓ Es indispensable la intubación orotraqueal de todos los pacientes con punteo de Glasgow  $\leq 8$

- ✓ La intubación "profiláctica" también debe considerarse en pacientes con punteo de Glasgow mayores a 8, que van a ser derivados (traslado prolongado) a otro centro y que tienen riesgo de complicaciones durante el trayecto.

- ✓ Pérdida de reflejos protectores de la vía aérea.

- ✓ Insuficiencia respiratoria en evolución.

- ✓ Agitación que precise sedación.

- ✓ Compromiso circulatorio. (29)

- Procedimiento de intubación en el paciente con TCE:

- ✓ Siempre considerar la posibilidad de una lesión de columna cervical inestable. Mantener la tracción del cuello por medio de un ayudante y evitar la hiperextensión. Aplicar siempre la maniobra de Sellick, esto es, compresión continua de la tráquea sobre el esófago para evitar la aparición de vómitos y broncoaspiración. (29)

B = Ventilación.

- Recordar que un episodio de hipoxia en un paciente con TCE grave aumenta en un 50% la mortalidad.

- Evaluar exponiendo completamente el tórax del paciente. (29)

- Se debe mantener la saturación de O<sub>2</sub>  $>95\%$  y normo ventilación (PCO<sub>2</sub> entre 35 y 40 mmHg), evitando tanto la hipo ventilación (hipercapnia, vasodilatación cerebral y aumento de PIC) como la hiperventilación (riesgo de isquemia por vasoconstricción cerebral)

y disminución del flujo sanguíneo cerebral, especialmente en las primeras horas de evolución de una lesión cerebral).

- Para asegurar la normocapnia se debe realizar capnografía desde el rescate pre hospitalario, y es recomendable además el uso de ventilador de transporte durante el traslado. (29)

C= Circulación, control de hemorragias.

- El traumatismo craneoencefálico por sí solo no es causa de hipotensión.
- Un episodio de hipotensión aumenta la mortalidad de un paciente con TCE en un 100%. Como premisa debe considerarse cualquier grado de hipotensión en un paciente traumatizado como secundaria a hemorragia hasta que se demuestre lo contrario. A medida que disminuye el volumen circulante, se compromete la perfusión cerebral, especialmente si existe hipertensión endocraneana, generando un compromiso de conciencia progresivo.
- Un estado de agitación psicomotora obliga a descartar hipoxia/isquemia cerebral y no debe ser atribuido solamente a la eventual presencia de tóxicos o reacciones psicógenas frente al stress del trauma.
- Frente a un paciente con compromiso hemodinámico y bradicardia relativa, se debe sospechar la presencia de un shock neurogénico de origen medular. (29)

#### **3.10.4 Tratamiento quirúrgico**

La cirugía precoz de urgencia está representada fundamentalmente por la cirugía de hematomas epidurales y subdurales agudos, mientras que la tardía se relaciona fundamentalmente con la cirugía de los hematomas parenquimatosos. La toma de decisiones para indicar la intervención quirúrgica exige evaluar el tamaño según TAC cerebral, situación de las

cisternas peri troncales y de la línea media, presentación clínica, localización y generación de hipertensión intracraneana (HTITC) y distorsiones cerebrales. (22)

En casi todos los grandes hematomas la intervención quirúrgica es de urgencia ya que, según la rapidez de la intervención, así será el resultado final, los mejores resultados se obtienen en la cirugía de los hematomas epidurales, ya que frecuentemente no hay afección cerebral inicial por el impacto. Es frecuente su aumento de tamaño en las primeras horas para después estabilizarse. Los pacientes con buen nivel de conciencia, escasa desviación de línea media y volumen < 30 ml, acompañado de un grosor moderado, pueden manejarse de forma conservadora y monitorización mediante TAC. (22)

Los hematomas subdurales suelen requerir cirugía urgente y solo aquellos en que el volumen es < 10 ml y la desviación de la línea media < 5 mm pueden ser manejados de forma conservadora con control de PIC. También pueden variar su tamaño en las primeras horas. (22)

Las lesiones que se evacuan más tardíamente son las lesiones intraparenquimatosas, fundamentalmente por deterioro clínico, crecimiento en su seguimiento en el TAC o aumento progresivo de la PIC con mala respuesta a medidas de primer nivel. La presencia de hemorragia subaracnoidea postraumática al ingreso y el volumen inicial de la contusión son predictores de que ésta crecerá y necesitará cirugía. (22)

La buena situación clínica al ingreso y el tamaño del hematoma no excluyen la posterior indicación quirúrgica. Por esta razón, el tratamiento conservador exige una unidad de cuidados intensivos (UCI) de neurotraumáticos y un centro neuroquirúrgico. En lesiones > 50 ml la decisión es fácil: se deberá

evacuar. En lesiones < 25 ml se puede optar por el tratamiento conservador. El problema se plantea con volúmenes entre estos dos límites. (22)

### **3.10.4.1 Tratamiento quirúrgico de lesiones específicas**

#### **3.10.4.1.1 Hematoma epidural**

Son quirúrgicos cuando presentan un volumen mayor a 25cm<sup>3</sup>, si desplazan la línea media o si a pesar de ser menores provocan deterioro neurológico. Se discute si en los hospitales sin asistencia neuroquirúrgica y ante grandes hematomas epidurales, debería actuar un cirujano general o traumatólogo, debidamente entrenado, realizando agujeros de trépanos para aspirar y dejar un drenaje, trasladando posteriormente al paciente a un centro neuroquirúrgico para realizar el tratamiento neuroquirúrgico definitivo. La técnica recomendada es la craneotomía amplia, evacuación de hematoma y coagulación bipolar de vasos meníngeos. El objetivo principal es la descompresión, al evacuar el hematoma es importante realizar la electrocoagulación bipolar de la arteria meníngea media y sus ramas para evitar la recidiva. Puede ser necesario utilizar cera para hueso en caso de hematomas situados debajo de una fractura. (30)

#### **3.10.4.1.2 Hematomas subdurales**

Se puede tener actitud expectante si es menor de 3 mm y no tienen efecto masa. El hematoma subdural quirúrgico debe someterse a cirugía inmediata en las primeras horas (de ser posible en las primeras 6 horas). Se realiza una craneotomía extensa que permita el acceso desde la base

del cráneo hasta la línea media. Este acceso es necesario debido a la variedad y lo imprevisible de los hallazgos trans operatorios. Después de que la duramadre ha sido abierta, se usa una pinza o aspiración para retirar la mayor parte del coágulo. Se debe identificar y controlar el sitio del sangrado, ya sea con cauterio bipolar o taponamiento con Surgicel, Gelfoam o Avitene. (30)

#### **3.10.4.1.3 Hematoma subdural agudo**

Se emplean varias técnicas: la de Fleming en caso muy agudo; la de Scoville de tipo circular o la subtemporal de Cushing. La conducta quirúrgica debe conseguir tres aspectos fundamentales: evacuación total del hematoma. Lavar en forma abundante con suero los espacios subaracnoideos. Lograr la salida de LCR claro a través de las cisternas basales. (30)

#### **3.10.4.1.4 Hematoma subdural crónico**

Se denomina así cuando al transcurrir más de dos semanas se forma la cápsula que encierra el contenido hemático. La conducta quirúrgica para algunos neurocirujanos se dirige exclusivamente a evacuar el hematoma, ya que las cápsulas parietal y visceral se adhieren de manera espontánea. Otros complementan la evacuación con la resección de la cápsula parietal, lo más ampliamente posible, y con la ayuda de coagulación bipolar. Algunos prefieren dos agujeros de trepanación y a través de ellos evacuan y lavan la cavidad. El sistema a presión negativa es el más eficaz al asegurar su máxima

evacuación. El drenaje externo debe resistir por 24 a 48 horas. (30)

#### **3.10.4.1.5 Hematoma intracerebral**

Son evacuados con frecuencia a través de una craneotomía más pequeña y punción evacuadora, en zona neutral, y con la ayuda de dos espátulas se alcanza la cavidad del hematoma para la evacuación total. La punción evacuadora se realiza en situación de urgencia, lo que controla la hipertensión, mas no es una actitud definitiva. (30)

#### **3.10.4.1.6 Heridas por arma de fuego**

Debido a la variabilidad de los sitios de entrada y salida de las heridas por arma de fuego, es difícil seleccionar un abordaje quirúrgico óptimo de estas lesiones; frecuentemente es posible incorporar la herida de bala en el centro de una incisión lineal o crear un colgajo pequeño de hueso alrededor de la herida, además del desbridamiento del cuero cabelludo, cráneo, duramadre y encéfalo. La exploración extensa del encéfalo en busca de fragmentos óseos ocultos no es aconsejable por el riesgo de aumentar la lesión neurológica. (30)

#### **3.10.4.1.7 Fractura por aplastamiento o deprimida**

Deben ser tratadas lo antes posible, mediante esquirlectomía y reparación del foco contusivo. (30)

### **3.11 Complicaciones del trauma craneoencefálico**

#### **3.11.1 Hipoxia**

Se dice que hasta el 50% de los pacientes con respiración espontánea inmediatamente después del trauma craneoencefálico presentan hipoxia cerebral en las siguientes horas al trauma. Esta hipoxia debe ser corregida lo antes posible ya que se relaciona con un incremento de la discapacidad y de la mortalidad en traumatismos craneoencefálicos graves, sobre todo cuando se asocia a hipotensión arterial. (24)

#### **3.11.2 Neumonía**

De los pacientes con traumas craneoencefálicos moderados a graves el 40% del total acaba desarrollando un proceso neumónico. La neumonía es considerada por el Traumatic Coma Data Bank (TCDB) como una complicación tardía del TCE, ya que esta en relación con la disminución de los reflejos de la vía aérea y de la aspiración de contenido gástrico. En una fase precoz, se debe sospechar la existencia de neumonía en aquellos pacientes con hipoxemia que comiencen con fiebre e infiltrados en la radiografía de tórax 24-36 horas tras el trauma craneoencefálico. En estos pacientes se debe comenzar con tratamiento antibiótico y fisioterapia respiratoria, a fin de restablecer la función pulmonar lo antes posible y evitar la aparición de síndrome de distress respiratorio del adulto. El uso de antiácidos del tipo antiH<sub>2</sub> en la nutrición aumenta el riesgo de padecer neumonía. Esto no ocurre con el sucralfato, que al no aumentar el pH gástrico, parece menos asociado a la aparición de esta patología. (24)

#### **3.11.3 Edema pulmonar**

Se caracteriza por congestión vascular pulmonar marcada, hemorragia intraalveolar y líquido rico en proteínas en ausencia de patología

cardiovascular. Esto es debido a una descarga adrenérgica masiva a causa de hipertensión intracraneal, lo cual se traduce en una vasoconstricción periférica, que lleva a la movilización de la sangre desde la periferia a los lechos pulmonares, aumentando la presión capilar pulmonar. Esto provoca un daño estructural de la vasculatura pulmonar, con lo que se ve aumentada la permeabilidad capilar y el paso de proteínas al líquido intersticial. Se trata como hemos dicho antes de un edema pulmonar rico en proteínas. El tratamiento va dirigido a normalizar la PIC y a preservar la función respiratoria intubando y conectando a ventilación mecánica al paciente si fuera preciso. En casos graves se contempla la administración de nitroprusiato sódico, que producirá dilatación directa de la vasculatura periférica pulmonar. (24)

#### **3.11.4 Tromboembolismo pulmonar (TEP)**

Se trata de otra posible complicación tras un TCE, debida a la inmovilidad a la que se encuentran sometidos estos pacientes, situación que favorece la aparición de trombosis venosa profunda. El diagnóstico viene dado por la aparición de hipoxia repentina con o sin taquicardia y fiebre. Da lugar a importantes alteraciones de la ventilación-perfusión, hemoptisis, hipotensión, colapso cardiovascular o incluso muerte súbita. Esto último en caso de TEP masivos. Esto plantea un dilema a la hora del tratamiento, puesto que en muchos casos de TCE la anti coagulación está contraindicada de forma relativa o absoluta. Una posibilidad la constituirían los filtros de vena cava e incluso la ligadura de cava. Parece más fácil prevenir el evento, ¿cómo? mediante medias compresivas, ejercicios de piernas pasivos y activos y heparina a dosis profilácticas, aunque no es aconsejable empezar con la heparina demasiado pronto tras el TCE. (24)

#### **3.11.5 Hipotensión**

La hipotensión es un importante determinante del pronóstico tras un TCE, aumentando claramente la mortalidad por breve que sea el período durante

el que se instaura. El mecanismo es la producción de lesiones cerebrales isquémicas por descenso de la presión de perfusión cerebral (PPC). La PPC depende de la presión arterial media (PAM) y de la PIC ( $PPC = PAM - PIC$ ). (24)

En cuanto al tratamiento, comentar que aunque la reposición de fluidos puede aumentar la PIC, es mucho más peligroso el descenso de la presión de perfusión cerebral, ya que en este último el daño neuronal está asegurado y en la mayoría de los casos es irreversible. (24)

### **3.11.6 Hipertensión intracraneal**

Entre las causas de lesión secundaria de origen intracraneal, la más frecuente y que determina peor pronóstico es la hipertensión intracraneal. El aumento de la PIC produce herniación cerebral, que si no es revertida provoca isquemia cerebral difusa por descenso de la PPC. La isquemia se considera en la actualidad la lesión secundaria de origen intracraneal más grave ya sea provocada por aumento de la PIC o por descenso de la presión arterial media. Los esfuerzos terapéuticos irían encaminados ante todo a conseguir un aumento de la  $PPC > 70$  mmHg. (24)

### **3.11.7 Vasoespamo cerebral**

Causado por la hemorragia subaracnoidea postraumática y más fácil de detectar gracias a las técnicas de Doppler transcraneal, que es considerado como un indicador precoz y fiable de vasoespasmo. Se detecta generalmente a las 48 horas tras el traumatismo y alcanza su máxima intensidad al séptimo día. Si coexiste con una  $PPC < 70$  mmHg puede provocar un infarto cerebral. Aunque el tratamiento del vasoespasmo cerebral puede exponer al tejido cerebral a un daño mayor, se recomienda un aumento cuidadoso de la volemia, provocando hemodilución y si fuera

necesario, hipertensión arterial (igual que en la hemorragia subaracnoidea). Parece que el tratamiento con nimodipino mejora el pronóstico. (24)

### **3.11.8 Convulsiones**

Más frecuentes durante la fase aguda del TCE, incluso en el momento del accidente. Pueden ser de dos tipos: generalizadas o focales, y cuando son prolongadas pueden inducir hipertensión intracraneal, en base a un aumento del flujo sanguíneo cerebral y del consumo cerebral de oxígeno. El tratamiento recomendado es la administración de bolos de diazepam a dosis de 10 mg, controlando continuamente la función respiratoria. Tan pronto como sea posible se debe comenzar el tratamiento con difenilhidantoína intravenosa con monitorización electrocardiografía y de la presión arterial. Si las convulsiones persisten se debe administrar fenobarbital o algún anestésico (bien tolerado por el cerebro lesionado). (24)

### **3.11.9 Edema cerebral**

Presente en la fase más aguda del TCE, produce un aumento de la PIC, y se trata de una respuesta inespecífica a muchos tipos de lesiones, pudiendo ser focal o difuso. Entre los tipos de edema cerebral, los más frecuentes en este tipo de patología son el citotóxico, neurotóxico y el vasogénico. Los dos primeros acompañarían a la lesión primaria, mientras que el segundo aparecería más tarde, cuando ya la barrera hematoencefálica estuviera dañada. El mecanismo lesional, además de en la hipertensión intracraneal, se basa en la alteración de la barrera hematoencefálica, lo que permite el paso de ciertos metabolitos dañinos para el tejido cerebral, que provocarían más edema, con lo que se perpetuaría la situación. Además, el edema separa los capilares de las células cerebrales, con lo que se hace más difícil el aporte de oxígeno y nutrientes. (24)

### **3.11.10 Coagulopatías**

Según estudios, las alteraciones de la coagulación tienen lugar en un 18,4% de los pacientes, tanto en TCE leves, graves como en situación de anoxia cerebral. Causada por la liberación de tromboplastina desde el tejido cerebral lesionado, puede llegar a producir multitud de alteraciones de la coagulación, incluso coagulación intravascular diseminada (CID). Esta última sería identificada por la presencia de al menos dos de los tres datos siguientes: alargamiento del tiempo de protrombina, descenso de fibrinógeno o trombopenia. Los niveles plasmáticos de los productos de degradación del fibrinógeno (PDF) se correlacionan con la magnitud del daño cerebral parenquimatoso. Con respecto al tratamiento, aunque la hemostasia puede ocurrir de forma espontánea, estaría indicada la administración de crioprecipitados, plasma fresco, concentrados de plaquetas y de hematíes. El tratamiento profiláctico con plasma fresco no mejora el pronóstico ni disminuye la frecuencia de aparición de CID. (24)

### **3.11.11 Infecciones**

La sepsis se documenta en general en un 10% de los pacientes, con mayor incidencia en aquellos que son ingresados en las unidades de cuidados intensivos. Esto se explica por la instrumentalización a que están sometidos estos pacientes, por lo que es esencial mantener una estricta asepsia en todas las técnicas que se lleven a cabo. La infección respiratoria fue la más frecuente, propiciada por la disminución del reflejo tusígeno en muchos de estos pacientes y por el tubo endotraqueal en aquellos que necesitaron ser intubados para preservar la vía aérea. Los gérmenes responsables fueron en su gran mayoría gram-negativos. El germen más frecuente aislado, tras lesiones penetrantes, fue el estafilococo aureus y el epidermidis. El tratamiento de las infecciones intracraneales consiste en el desbridamiento de la herida y del hueso, drenaje del material purulento y la administración de antibióticos específicos durante 8-12 semanas (intravenosos al menos las 6

primeras). Para evitar la aparición de infecciones se aconseja cirugía agresiva en cuanto al desbridamiento de los fragmentos de hueso expuestos, utilizar antibióticos peri operatorios (preferiblemente cefalosporinas de primera generación, como cefazolina) y el cierre hermético de la duramadre. (24)

### **3.11.12 Complicaciones cardiovasculares**

Debidas al establecimiento de un estado hiperdinámico, causado por un aumento en la liberación de catecolaminas, produciendo: aumento del gasto cardíaco, frecuencia, tensión arterial, consumo de oxígeno y aumentando el riesgo de isquemia miocárdica en aquellos pacientes con cardiopatía isquémica subyacente. Así mismo puede dar lugar a la aparición de arritmias, taquicardia supra ventricular la más frecuente, aunque también bradicardia, acortamiento del intervalo QT, elevación del ST, ritmo del nodo A-V e incremento en la amplitud de la onda T con onda U prominente. Todos los pacientes con TCE relevante deben ser monitorizados, incluso con técnicas invasivas. (24)

En cuanto al tratamiento, va dirigido a bloquear los receptores de catecolaminas. El propanolol disminuye los niveles de catecolaminas y baja las cifras de tensión arterial. El labetalol es de acción larga y bien tolerada, ya que no produce vasodilatación cerebral, y al igual que el resto de B-bloqueantes puede controlar síntomas como la sudoración y la agitación. Clonidina administrada a través de la sonda nasogástrica puede ser también de utilidad para amortiguar el estado hiperdinámico circulatorio sin cambios de las resistencias vasculares cerebrales. (24)

### **3.12 Pronóstico del trauma craneoencefálico**

La determinación de un pronóstico después de un TCE constituye una cuestión fundamental desde la perspectiva del clínico y del propio paciente, dado que la

naturaleza, intensidad y duración del tratamiento depende de este pronóstico. Establecer este pronóstico es difícil ya que está condicionado por tres factores; las variables envueltas en la recuperación como enfermedades concomitantes, edad, grado del trauma, mecanismo etc., el objetivo final de la predicción, ya sea de mortalidad, gravedad, déficit neuropsicológicos, etc. Y por último la determinación del fin de la recuperación, ya que es difícil discernir la resolución fisiopatológica, que no se correlaciona con la recuperación final. (30)

Los principales indicadores para predecir el pronóstico durante la rehabilitación se agrupan en 3 categorías: Gravedad de la naturaleza de la lesión, características del individuo y variables contextuales. (30)

La primera categoría se basa en la estimación de la gravedad del trauma craneoencefálico que se establece utilizando la escala de coma de Glasgow y también estableciendo la duración del coma (si lo hubo) o el período de amnesia post traumática. Trabajos como el de Katz y Alexander han mostrado la relación existente entre estas tres variables, estableciendo una relación positiva entre los días de coma y el período de amnesia post traumática, una relación negativa entre la escala de Glasgow y la duración del coma y también negativa entre la escala de Glasgow y el período de amnesia post traumática. (30)

La escala de coma de Glasgow es una variable que se relaciona directamente con el desempeño cognitivo del paciente a largo plazo. El primer estudio que lo demuestra evidencia que los pacientes con una escala de Glasgow entre 3 y 5 muestran un 70% secuelas cognitivas graves los que se encuentran en una escala entre 6 y 7 muestran secuelas en un 63% y los que se encuentran arriba de 8 tan solo un 20%. Otros estudios correlacionan la escala de coma de Glasgow con la capacidad de volver a tener una vida laboral productiva. Cuando la escala de coma de Glasgow se describe es mejor presentar la sumatoria de todos sus componentes por separado ya que se ha observado que el componente motor es el que muestra un valor predictivo mayor que los otros 2 incluso puede decirse que la sumatoria de los parámetros motores da igual predicción que la sumatorio de los parámetros

oculares y verbales juntos. Además se deben tomar mediciones de la escala de Glasgow cada 6 horas después del accidente que lo provocó, y apuntar en el historial la mejor de las 4 puntuaciones dadas. (30)



## **4. POBLACIÓN Y MÉTODO**

### **4.1 Tipo y diseño de investigación**

Diseño descriptivo retrospectivo transversal.

### **4.2 Unidad de análisis**

#### **4.2.1 Unidad primaria de muestreo**

1,583 expedientes clínicos de pacientes pediátricos y adultos de ambos sexos que ingresaron a la emergencia de los hospitales regional de Cuilapa, regional de Escuintla y nacional de Amatitlán con impresión clínica inicial de trauma craneoencefálico, durante el periodo 2011 a 2012.

#### **4.2.2 Unidad de análisis**

Datos epidemiológicos registrados en el instrumento diseñado para el efecto.

#### **4.2.3 Unidad de información**

Expedientes clínicos de los pacientes pediátricos y adultos de ambos sexos que ingresaron a la emergencia de los hospitales regional de Cuilapa, Santa Rosa; regional de Escuintla, Escuintla; y nacional de Amatitlán, Guatemala con impresión clínica inicial de trauma craneoencefálico, del año 2011 a 2012.

## **4.3 Población y muestra**

### **4.3.1 Población**

1,583 expedientes clínicos de los pacientes pediátricos y adultos de ambos sexos que ingresaron a la emergencia de los hospitales regional de Cuilapa, Santa Rosa; nacional de Escuintla, Escuintla; y regional de Amatitlán, Guatemala con impresión clínica inicial de trauma craneoencefálico, durante el período del año 2011 a 2012.

### **4.3.2 Muestra**

No se usó muestra pues se trabajó con la población universo.

## **4.4 Selección de los sujetos de estudio**

Todos los pacientes pediátricos y adultos de ambos sexos con ficha clínica, que ingresaron a la emergencia de los hospitales regional de Cuilapa, Santa Rosa; nacional de Escuintla, Escuintla; y regional de Amatitlán, Guatemala; con impresión clínica inicial de trauma craneoencefálico, durante el período del año 2011 a 2012.

## 4.5 Medición de variables

### 4.5.1 Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación	Instrumento
Características Epidemiológicas	Conjunto de rasgos que influyen en la distribución de la enfermedad o condición en una población.	<p><b>Edad:</b> Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo. Dato obtenido en años que se encuentra en el expediente clínico.</p> <p><b>Sexo:</b> Dato obtenido en el expediente clínico de acuerdo al género.</p> <p><b>Ocupación:</b> empleo u oficio, dato obtenido en el expediente clínico que será clasificado según la clasificación internacional uniforme de ocupaciones modificada, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).</p>	Cuantitativa	Razón	Años anotados en la boleta de recolección de datos clasificados en base a su frecuencia.	Boleta de recolección de datos.
			Femenino			
			Cualitativa	Nominal	<p><b>Gran grupo 1:</b> Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos y personal directivo de la administración pública y de empresas.</p> <p><b>Gran grupo 2:</b> Profesionales científicos e intelectuales.</p> <p><b>Gran grupo 3:</b> Técnicos y profesionales de nivel medio.</p> <p><b>Gran grupo 4:</b> Empleados de oficina.</p> <p><b>Gran grupo 5:</b> Trabajadores de los servicios y vendedores</p>	Boleta de recolección de datos.







Tasa de mortalidad específica anual	Expresión de la frecuencia con que ocurre un hecho en una población determinada en un tiempo determinado.	Frecuencia de fallecidos por diagnóstico de trauma craneoencefálico en el periodo de tiempo establecido en los hospitales a estudio.	Cuantitativa	Razón	Porcentaje obtenido como resultado de los datos obtenidos.	Boleta de recolección de datos.
-------------------------------------	---	--	--------------	-------	--	---------------------------------

## **4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos**

### **4.6.1 Técnica de recolección de datos**

Se realizó una revisión sistemática de los libros y expedientes de registros médicos de la emergencia y encamamiento de los hospitales en estudio, para determinar qué pacientes ingresaron a la emergencia por trauma craneoencefálico durante el período comprendido de enero 2011 a diciembre 2012. Luego de determinar que pacientes ingresaron por trauma craneoencefálico, se obtuvieron datos a través de una revisión guiada por el instrumento de recolección de datos, basados en las expedientes clínicos incluyendo el informe escrito de los estudios radiológicos que se hayan realizado para caracterizar el grado de trauma craneoencefálico y las lesiones asociadas por el trauma o infecciosas.

### **4.6.2 Procesos**

Para la recolección de la información del presente estudio se realizaron los siguientes pasos:

1. Se elaboraron cartas dirigidas a las autoridades correspondientes, solicitando autorización para realizar trabajo de campo en los hospitales Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Nacional de Escuintla, Escuintla; y Regional de Amatitlán, Guatemala.
2. Al ser autorizado el estudio, se ubicó el área de registros médicos y estadística, y se solicitó una base de datos la cual fue proporcionada por cada hospital.
3. Se elaboró un listado de registros clínicos de los pacientes con diagnóstico principal de trauma craneoencefálico, adultos y niños, correspondientes al periodo de enero 2011 a diciembre 2012.
4. Posteriormente se solicitó permiso a los archivos en cada hospital para tomar la información pertinente y anotarlos en la boleta de recolección de datos.

5. Se asignó 2 estudiantes tesistas a cada hospital (Hospitales Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Nacional de Escuintla, Escuintla; y Regional de Amatitlán, Guatemala.) uno para revisar expedientes clínicos del año 2011 y otro para expedientes clínicos del año 2012.
6. Con los datos obtenidos se procedió a realizar el procesamiento de datos.

#### **4.6.3 Instrumentos de medición**

Se utilizó una boleta de recolección de datos dividida en tres partes. La primera parte registró datos generales como número de expediente, fecha de ingreso y hospital; en la segunda parte se registró las características epidemiológicas como edad, sexo, mecanismo de lesión, momento en que ocurrió el trauma craneoencefálico y ocupación; en la tercera parte se registraron las características clínicas como clasificación del trauma craneoencefálico según escala de Glasgow, complicaciones infecciosas, intervención neuroquirúrgica, tipo de lesión por tomografía axial computarizada, lesión a otros órganos o sistemas, ventilación asistida, días de estancia hospitalaria y si falleció o no.

### **4.7 Procesamiento de datos**

#### **4.7.1 Procesamiento**

Una vez recolectada la información, se utilizó el programa Epi-Info para realizar una base de datos. Con la información consolidada se utilizó el programa de Microsoft Office Excel para elaborar cuadros y gráficas, luego estas fueron transferidas a Microsoft Office Word para su mejor presentación e interpretación individual según los objetivos del estudio.

#### **4.7.2 Análisis de datos**

Se realizó un análisis descriptivo, utilizando cuadros y gráficas, así como proporción, tasas y porcentajes

## **4.8 Hipótesis**

Los pacientes que presentan diagnóstico de TCE son en su mayoría de sexo masculino, con una razón de 2:1, con una edad entre 25 a 39 años, que su ocupación se encuentra dentro de las fuerzas armadas. El mes en el que se mostrará un aumento de TCE es diciembre, día viernes, durante la noche (22:00 – 5:59 horas.) El mecanismo de lesión que predomina será el cerrado, y la clasificación de la severidad, basados en la escala de Glasgow, es leve. La complicación que con mayor frecuencia se presentará es la neumonía. El edema cerebral es el tipo de lesión que se encontrará con mayor frecuencia en las TAC, no necesitando intervención quirúrgica, ni ventilación asistida. Dentro de las lesiones a otros órganos, el daño cervical predominará. Los pacientes tendrán un promedio de días de estancia hospitalaria de 0 – 3 días. El TCE tendrá una tasa de mortalidad específica de 47%. El hospital con mayor cantidad de casos de TCE será el hospital de Escuintla.

## **4.9 Límites de la investigación**

### **4.9.1 Obstáculos (riesgos y dificultades)**

El estudio se llevó a cabo revisando expedientes clínicos, los riesgos o dificultades fueron los propios del archivo o base de datos de cada institución. Siendo estos: falta de información en expedientes clínicos, bases de datos incompletas y ausencia de algunos registros. Otro obstáculo fue el horario limitado para el acceso al archivo, ya que el horario en todos los hospitales era de 6:30 horas a 15:00 horas, pero debido a que durante las primeras 4 horas se utilizaban los expedientes clínicos para la consulta externa, se nos permitía el ingreso al archivo a partir de las 10:00 horas.

### **4.9.2 Alcances**

Se realizó un estudio utilizando expedientes clínicos y base de datos proporcionada por el departamento de registro y estadística, de pacientes con

trauma craneoencefálico atendidos en los servicios de emergencia de los hospitales regional de Cuilapa, Santa Rosa; regional de Escuintla, Escuintla; y nacional de Amatitlán, Guatemala con impresión clínica inicial de trauma craneoencefálico, del año 2011 a 2012.

#### **4.10 Aspectos éticos de la investigación**

##### **4.10.1 Principios éticos generales**

Debido a que se trató de una investigación basada en registros médicos, se tomó únicamente la información pertinente al estudio, es catalogado como categoría I (sin riesgo) porque no se causó ningún daño a la integridad de los pacientes al no entablarse comunicación con los mismos. Los números de registros clínicos que identifican los expedientes clínicos de los pacientes se utilizaron en el instrumento de recolección de datos con el fin evitar una posible duplicación de información, omitiéndose los mismos en la publicación y presentación final del estudio.



## 5. RESULTADOS

Los siguientes resultados corresponden a los 1,583 expedientes clínicos encontrados y consultados en los hospitales en cuestión.

**Tabla 1**

**Caracterización clínico epidemiológica de pacientes con trauma craneoencefálico ingresados a los servicios de emergencia de cirugía y pediatría de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

Características epidemiológicas		f	%
Edad	00-04 años	228	14.40
Sexo	Masculino	1251	79.03
Ocupación	Agricultores agropecuarios y pesqueros	559	35.31
Año de mayor frecuencia	2012	796	50.28
Mes de mayor frecuencia	Enero	172	10.87
Día de mayor frecuencia	Domingo	296	18.70
Hora de mayor frecuencia	Tarde: 14:00 - 21:59	759	47.95
Mecanismo de lesión	Cerrado	1538	97.15
Hospital donde fue atendido	Cuilapa	634	40.05
Características clínicas		f	%
Clasificación del TCE	Leve	1019	64.37
Tipo de lesión en TAC	Edema	202	12.76
Intervención neuroquirúrgica	No	1507	95.20
Lesiones asociadas	Extremidades	278	17.56
Ventilación asistida	No	1431	90.40
Complicaciones infecciosas	Neumonía	46	2.91
Días de estancia	1 -2 días	744	47.00
Fallecidos	No	1484	93.75
Proporción anual de pacientes con trauma craneoencefálico			%
Número de pacientes de TCE que consultaron, del total de pacientes que consultaron a las emergencias de cirugía y pediatría		Año 2011	5.8
		Año 2012	5.5
Tasa de mortalidad específica anual			x 1,000
Frecuencia de fallecidos por diagnóstico de trauma craneoencefálico en el periodo de tiempo establecido en los hospitales a estudio.	Hospital Regional de Escuintla	2011	2.3
		2012	1.2
	Hospital Regional de Cuilapa	2011	0.5
		2012	0.9
	Hospital Nacional de Amatitlán	2011	0.4
		2012	0.8

Fuente: Instrumento de recolección de datos



## 6. DISCUSIÓN

Las características epidemiológicas de los pacientes con diagnóstico de trauma craneoencefálico, según este estudio, identificamos que los resultados más frecuentes fueron la edad de 0 a 4 años representado con un 14.4%, (ver Anexo II Tabla 2). El sexo masculino (79.03%) con una razón de hombre/mujer de 3:1. La ocupación del paciente fue agricultores, agropecuarios y/o pesqueros (35.31%) (ver Anexo II Tabla 10). El momento de trauma fue en 2012, enero con un 10.87% (Tabla 1), en día domingo (18.70%) (ver Anexo II Tabla 5) por la tarde con 47.95% (ver Anexo II Tabla 6). El mecanismo de lesión fue cerrado (97.16%) (ver Anexo II Tabla 7), siendo los accidentes de tránsito la causa más frecuente (49.15%) (ver Anexo II Tabla 8). El hospital con mayor número de casos con trauma craneoencefálico, fue el Hospital Regional de Cuilapa con 40.05% (ver Anexo II Gráfica 20). En comparación con las tesis anteriores de los años 2008 y 2013 realizadas en base a las mismas variables, se difiere en la edad, en la ocupación, el mes y el día. Siendo respectivamente la edad de 25 a 39 años (28.59%) (1), el estudiante fue la ocupación que prevaleció (2), diciembre y en día sábado (1). Se asemejan en que el sexo masculino es el más afectado (79%) (1), el año con mayor cantidad de casos reportados fue el 2012 con 50.34% y por la tarde (1). En cuanto a la edad la diferencia puede deberse a que la tesis anterior tomo únicamente una muestra de 1,390 casos. Por el contrario este estudio toma la población total de pacientes que consultaron por trauma craneoencefálico a las emergencias de pediatría y cirugía. En cuanto al mes puede deberse a varias condiciones sociales en Guatemala, puesto que en enero la población escolar del país regresa a sus centros educativos, también en esta fecha culminan las festividades y se inician las actividades laborales, con lo cual la afluencia vehicular aumenta, generando así una mayor cantidad de personas en riesgo de sufrir trauma craneoencefálico. En cuanto al día puede deberse a que en el área rural el día domingo es de descanso y la población realiza actividades sociales lo cual incrementa el riesgo de accidentes. El horario de la tarde es debido a que en este periodo de tiempo es cuando más personas se encuentran activas, registrándose también mayor afluencia vehicular. Otros factores que juegan un papel importante durante este horario son el cansancio, la falta de visibilidad al manejar, exposición a la violencia que existe en las calles, entre otras. Con el paso de los años y a pesar de las normas de seguridad vial los

accidentes de tránsito aún siguen siendo el principal mecanismo de lesión en todo el mundo. Esto se debe a varios factores, entre ellos la imprudencia y/o falta de educación vial de las personas, puesto que los pilotos burlan las normas de seguridad vial, la irresponsabilidad de los pilotos al conducir en estado de ebriedad, sumado a esto una buena cantidad de peatones atropellados por no hacer uso de semáforos y pasarelas. Recordando también que los hospitales en estudio, como en el caso del Hospital de Escuintla recibe a los pacientes accidentados en una de las carreteras de mayor afluencia como lo es la carretera al Pacífico y el Hospital de Cuilapa recibe de la carretera CA-1. Estos resultados concuerdan con diversos estudios realizados en Estados Unidos; donde se puede ver que las causas más frecuentes de trauma craneoencefálico son los accidentes automovilísticos y las caídas como principales causas. Los primeros se presentan más en los jóvenes, mientras las caídas afectan principalmente a niños y adultos mayores de 75 años debido a la deambulación insegura, caídas por movilidad excesiva y descuidos en la vigilancia. (20).

De las características clínicas de los pacientes con diagnóstico de TCE los resultados que prevalecieron fueron: clasificación del trauma por severidad el 64.37% presentaron trauma craneoencefálico Leve (ver Anexo II Tabla 11). Las lesiones diagnosticadas por tomografía, el edema (12.76%) (ver Anexo II Tabla 13). Se realizó intervención neuroquirúrgica al 4.8% de los pacientes (ver Anexo II Tabla 14). En las lesiones a otros órganos y/o sistemas un 68.79% de los pacientes no presentó dichas lesiones (ver Anexo II Tabla 15), y el 17.56% que tuvo lesión a otros órganos fue en las extremidades. El 9.60% de los pacientes necesitaron ventilación mecánica (ver Anexo II Tabla 16). El 5.13% presentó complicaciones infecciosas. En días de estancia hospitalaria el 47% se sitúa entre 1 a 2 días. Estos resultados no coinciden con las tesis anteriores en cuanto a intervención neuroquirúrgica, ya que el resultado de la tesis del 2013 fue de 31.9% (1). En la ventilación mecánica porque fue representada por el 29.65% (1). Ni en complicaciones infecciosas porque obtuvieron 10.6% (1). Si se asemejan en cuanto a la clasificación del TCE por severidad que en ambas tesis fue Leve (1,2). En las lesiones por tomografía el edema prevaleció también en ambas tesis (1,2). En las lesiones a otros órganos o sistemas, ya que el 39.89% refirió lesión en extremidades. Y los días de estancia hospitalaria también en ambas fueron de 1 a 2 días (1,2). En cuanto a las lesiones diagnosticadas por tomografía, hay que tomar en cuenta que el edema se presenta en la

mayoría de los casos de lesión encefálica, estando o no asociado a otro tipo de lesiones como hemorragias y hematomas. En todos los hospitales que formaron parte de esta investigación no se cuenta con neurocirujano de turno, ya que los pacientes que necesitan neurocirugía especializada son referidos a hospitales de referencia nacional, lo que representa un punto débil en el sistema de salud. Esto deja en evidencia que en Guatemala es necesario contar con unidades de trauma craneoencefálico capacitadas y con los insumos y equipos necesarios para responder en cualquier momento. En las lesiones a otros órganos principalmente no se lesionó otro órgano debido a que la mayoría de los casos fueron caídas y golpes directos a la cabeza. Las extremidades fueron las que le siguen, ya que el cuerpo reacciona como mecanismo de defensa cubrirse con las mismas. En cuanto a la necesidad de ventilación mecánica, la mayoría de los casos no la requería. Además que en los hospitales en estudio el equipo para la misma es muy escaso. En las complicaciones infecciosas, según el informe anual de labores 2011 del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social se reportan como causas de enfermedad nosocomial la septicemia, neumonías y bronconeumonías, a consecuencia del tiempo prologando que permanecen los pacientes en el servicio, por el tipo de tratamiento que requieren, o por la inmovilidad del paciente en estado crítico (9). El rango más frecuente de días de estancia intrahospitalario que presentan los pacientes con TCE se sitúa entre 1 a 2 días (47%), seguido de 3 a 7 días (28.93%) lo que se correlaciona con el número de pacientes que sufrieron trauma craneoencefálico leve, con el mayor porcentaje, o fueron referidos a hospitales de referencia nacional (ver Anexo II Tabla 18).

Se calculó que la proporción de pacientes por año con trauma craneoencefálico fue de 5.8% en 2011 y 5.5% en 2012, del total de pacientes que consultaron a las emergencias de cirugía y pediatría de los hospitales en estudio (Tabla 1). Esto representa un porcentaje bajo en comparación con el 17% de incidencia reportado en el año 2009 en un estudio de tesis (5).

La tasa de mortalidad específica anual para cada hospital en estudio fue de 2.3 en 2011 y de 1.2 en 2012 por cada mil pacientes para el hospital regional de Escuintla; de 0.5 en 2011 y de 0.9 en 2012 por cada mil pacientes para el hospital regional de Cuilapa; y de 0.4 en 2011 y 0.8 en 2012 por cada mil pacientes para el hospital nacional de Amatitlán. (Tabla 1) Lo que nos indica que el hospital con la tasa de mortalidad más alta para los

años 2011 y 2012 fue el Hospital Regional de Escuintla a pesar que éste no obtuvo el mayor número de casos registrados. Y el Hospital con la menor tasa de mortalidad específica fue el Hospital Nacional de Amatlán en ambos años, que puede ser debido a que la mayoría de casos de TCE son trasladados a hospitales de referencia nacional ya que no cuentan con los recursos necesarios para su atención. (ver Anexo II Tabla 19 y 20)

## 7. CONCLUSIONES

- 7.1 El grupo etario más afectado por trauma craneoencefálico son los niños menores de 5 años (14.40%). El sexo masculino predominó con un 79.03% de los casos. La ocupación con el mayor número de casos de trauma craneoencefálico fue agricultor, trabajadores agropecuarios calificados y pesqueros con 35.31%. El año con mayor registro de casos de trauma craneoencefálico es el año 2012 con 50.28%, el mes fue enero con 10.87%, el día domingo con 18.70% y el horario fue por la tarde con 47.95%. El mecanismo de lesión más frecuente fue el cerrado con 97.16% de los casos de este la causa directa más frecuente fueron los accidentes de tránsito con 49.15%.
- 7.2 El trauma craneoencefálico leve fue el que predominó con un total de 64.37% de los casos. La lesión más frecuentemente diagnosticada por tomografía fue el edema cerebral presentando un 12.76%. El 4.8% de los casos de trauma craneoencefálico fue sometido a intervención neuroquirúrgica. El 31.21% de los casos de trauma craneoencefálico sufrió lesión a otros órganos o sistemas. El 9.6% de los pacientes con trauma craneoencefálico requirió ventilación mecánica. Se determinó que el 5.13% de los pacientes sufrieron complicaciones infecciosas. La estancia hospitalaria promedio fue de 1 a 2 días que representó un 47% de los casos.
- 7.3 La proporción anual de pacientes con trauma craneoencefálico fue de 0.058 en 2011 y 0.055 en 2012, del total de pacientes que consultaron a las emergencias de cirugía y pediatría de los hospitales en estudio, esto representa el 5.8% y 5.5% para los años 2011 y 2012 respectivamente.
- 7.4 La tasa de mortalidad específica anual para cada hospital en estudio fue de 2.3 en 2011 y de 1.2 en 2012 por cada mil pacientes para el hospital regional de Escuintla; de 0.5 en 2011 y de 0.9 en 2012 por cada mil pacientes para el hospital regional de Cuilapa; y de 0.4 en 2011 y 0.8 en 2012 por cada mil pacientes para el hospital nacional de Amatitlán.



## **8. RECOMENDACIONES**

### **A los hospitales de estudio**

- 8.1 Implementar un sistema de registro de datos que contenga expedientes médicos debidamente documentados, precisos, fácilmente accesibles y que permitan la atención oportuna de la información requerida para los distintos usos.
- 8.2 Instaurar en cada unidad de emergencia pediátrica un cirujano permanente para la atención de pacientes con trauma craneoencefálico.
- 8.3 Crear protocolos de manejo del paciente con trauma craneoencefálico con la finalidad de disminuir las complicaciones.

### **A las autoridades de tránsito**

- 8.4 Aumentar el control en la vigilancia de pilotos que manejan en estado de ebriedad.
- 8.5 Sancionar a los pilotos que no toman las medidas de seguridad necesarias al conducir.
- 8.6 Implementar programas de educación vial para pilotos y peatones.

### **Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social**

- 8.7 Abastecer a los hospitales de herramientas apropiadas para la rápida y oportuna atención de pacientes con trauma craneoencefálico.
- 8.8 Favorecer la creación de centros de rehabilitación para los pacientes con secuelas de trauma craneoencefálico.
- 8.9 Capacitar al personal de los cuerpos de bomberos y paramédicos sobre el adecuado manejo y traslado de pacientes que han sufrido trauma craneoencefálico

**A la Universidad de San Carlos de Guatemala**

8.10 A la Facultad de Ciencias Médicas: Fortalecer el enfoque en investigación epidemiológica durante todos los años de la carrera.

8.11 A la unidad de tesis: incentivar la ampliación de esta investigación.

## 9. APORTES

- 9.1 Un estudio científico con datos fidedignos propios de cada hospital que sirven como referencias para otras investigaciones con esta temática y con otras que requieran la información que hemos recabado y presentado.
- 9.2 Para el área estadística y epidemiológica de cada establecimiento hemos proporcionado datos con los cuales no contaban, específicos para trauma craneoencefálico.
- 9.3 Ampliación de la investigación que se ha iniciado anteriormente en otros hospitales respecto a esta patología que constituye una de las primeras causas de mortalidad.
- 9.4 Datos clínico epidemiológicos para autoridades correspondientes que sirven en la prevención de trauma craneoencefálico.
- 9.5 Se aporta a los servicios de atención en salud un informe con datos recientes sobre las características actuales de los pacientes que sufren trauma craneoencefálico.

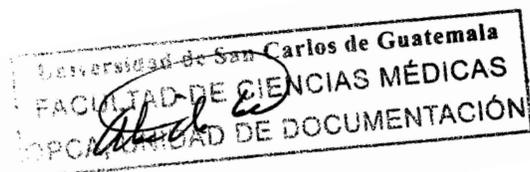


## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gámez N, Hernández L, Reyes C, Roque P, Ruiz J, Tebelán Y. Caracterización epidemiológica del paciente con trauma craneoencefálico. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2013.
2. Díaz J, Sicán J, Solares T. Características epidemiológicas y clínicas del paciente con trauma craneoencefálico. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2008.
3. Boto G, Gómez P, De la Cruz J, Lobato R. Modelos pronósticos en el traumatismo craneoencefálico grave. *Neurocir.* 2006; 17(3): 215-225.
4. Cuthbert JP, Corrigan JD, Harrison C, Coronado V, Dijkers MP, Heinemann AW, et al. Factors that predict acute hospitalization discharge disposition for adults with moderate to severe traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehab.* 2011; 92(5):721-730.
5. Chávez LA, Gutiérrez PA, Azmitia CA. Características epidemiológicas y clínicas de pacientes con trauma craneoencefálico: estudio realizado en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- de Accidentes del 1 de enero de 2007 al 31 de diciembre de 2008. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2009.
6. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Memoria de vigilancia epidemiológica. Guatemala: MSPAS; 2009.
7. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Memoria de vigilancia epidemiológica. Guatemala: MSPAS; 2010.
8. Cabrera EK, Fuentes JF, Galindo JC. Prevalencia de factores sociales y culturales en el trauma craneoencefálico: Estudio descriptivo realizado en pacientes de 14 a 65 años que consultaron a la Unidad de Emergencias de los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de mayo a junio de 2011. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2011.
9. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Informe anual de labores 2011 [en línea] Guatemala: IGSS; 2011 [citado 13 Abr 2014]. Disponible en: [http://www.igssgt.org/subgerencias/informe\\_anual\\_labores2011\\_11413.pdf](http://www.igssgt.org/subgerencias/informe_anual_labores2011_11413.pdf)

10. Martínez MR. Lesiones agudas pos-trauma craneoencefálico. [tesis de Maestría]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2012.
11. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Diagnóstico nacional de salud [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2012 [citado 12 Abr 2014]. Disponible en: [www.mspas.gob.gt](http://www.mspas.gob.gt)
12. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Perfil de los sistemas de salud en Guatemala [en línea]. 3ª ed. Washington, D.C.: OPS; 2007 [citado 13 Abr 2014]. Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/SHA/prfl/gut.htm>
13. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Proyecciones de población con base al XI censo de población y VI de habitación. Guatemala: INE; 2002.
14. Guatemala. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. [en línea]. Guatemala: SEGEPLAN; 2002 [citado 14 Abr 2014]. Disponible en: <http://www.segeplan.gob.gt/>
15. -----. Plan de Desarrollo Amatitlán, Guatemala [en línea]. Guatemala: SEGEPLAN; 2011 [citado 14 Abr 2014]. Disponible en: [http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com\\_k2&view=item&task=download&id=363](http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=item&task=download&id=363)
16. -----. Plan de Desarrollo Escuintla, Guatemala [en línea]. Guatemala: SEGEPLAN; 2011 [citado 14 Abr 2014]. Disponible en: [http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com\\_k2&view=item&task=download&id=323](http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=item&task=download&id=323)
17. -----. Plan de Desarrollo Santa Rosa, Guatemala [en línea]. Guatemala: SEGEPLAN; 2011 [citado 14 Abr 2014]. Disponible en: [http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com\\_k2&view=item&task=download&id=336](http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=item&task=download&id=336)
18. Bonilla R, Vargas M. El trauma craneoencefálico como causa de muerte violenta en Costa Rica en el año 2004. Rev Med Legal. 2006 Mar; 23(1): 113-128.
19. Lozano A. Trauma craneoencefálico aspectos epidemiológicos y fisiopatológicos. Rev Fac Salud. 2009 Jun; 15: 63-76.

20. Peña G, Jiménez E, Hakim F. Traumatismo craneoencefálico [en línea]. Bogotá: Universidad El Bosque; 2009. [citado 8 Abr 2014]. Disponible en: <http://www.aibarra.org/Guias/2-18.htm>
21. Casas C. Traumatismos craneoencefálicos. En: Narbona J, Casas C, editores. Protocolos de neurología. 2ed. España: Asociación Española de Pediatría; 2008: p. 118 -128.
22. Alted E, Bermejo S, Chico M. Actualizaciones en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave. Med Intensiva. 2009 Feb; 33(1): 16-30.
23. Suleiman GH. Trauma craneoencefálico severo. Mérida, Venezuela: Medicrit; 2005. 2(7): 107-148.
24. Luque MM, Boscá AR. Traumatismo craneoencefálico [en línea] Málaga: medynet.com; 2012. [citado 4 Abr 2014] Disponible en: <https://www.medyet.com%2Fusuarios%2Fraguilar%2FManual%2520de%2520urgencias%2520y%2520Emergencias%2Ftraucra.pdf>
25. Bárcena A, Rodríguez CA, Rivero B, Cañizal JM, Mestre C, Calvo JC, et al. Revisión del traumatismo craneoencefálico. Neurocirugía. 2006; 17:495-518.
26. Wegner A, Céspedes P. Traumatismo encefalocraneano en pediatría. Rev Chil Pediatr. 2011 Jun; 82 (3): 175-190.
27. Gallagher C, Jonathan C. Neuroimaging in trauma. En: Whitfield PC, Thomas EO, Summers F, Whyte M, Hutchinson PJ, editores. Head Injury. New York: Cambridge University Press; 2009: p. 36-46.
28. Uscanga MC, Castillo JA, Mayorga GA. Hallazgos por tomografía computada en pacientes con trauma craneoencefálico, su relación con la evolución clínica y cálculo del edema cerebral. Rev Neurolog Neurocir Psiquiatr. 2005; 38(1): 11-19.
29. Chile. Ministerio de Salud. Guía clínica atención de urgencia del traumatismo craneoencefálico. [en línea] Santiago: El Ministerio; 2007 [citado 4 Ab 2014]. Disponible en: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/7221a1369a71b578e04001011f016144.pdf>
30. Muñoz JM, Paúl N, Pelegrin C, Tirapu J. Factores de pronóstico en los traumatismos craneoencefálicos. Rev Neurol. 2001; 32: 351- 364.





## 11. ANEXOS



### ANEXO I

#### BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Caracterización epidemiológica y clínica del paciente con trauma craneoencefálico  
Estudio descriptivo, transversal realizado en las expedientes clínicos de pacientes con trauma craneoencefálico atendidos en los servicios de las emergencias de los hospitales: Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Amatitlán, Guatemala y Nacional de Escuintla, Escuintla durante el periodo del año 2011 y 2012

Boleta No. \_\_\_\_\_

#### Primera parte: Datos generales

<b>No de expediente:</b>	<b>Fecha de ingreso:</b>
<b>Hospital:</b>	

#### Segunda parte: caracterización epidemiológica

Edad: <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>  Sexo: <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/> Masculino <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/> Femenino	<b>Momento del Trauma</b>  Año <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60px; text-align: center;">2011</td> <td style="width: 40px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2012</td> <td></td> </tr> </table> Mes <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60px; text-align: center;">Enero</td> <td style="width: 60px;"></td> <td style="width: 60px; text-align: center;">Julio</td> <td style="width: 60px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Febrero</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Agosto</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Marzo</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Septiembre</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Abril</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Octubre</td> <td></td> </tr> </table>	2011		2012		Enero		Julio		Febrero		Agosto		Marzo		Septiembre		Abril		Octubre	
2011																					
2012																					
Enero		Julio																			
Febrero		Agosto																			
Marzo		Septiembre																			
Abril		Octubre																			
<b>Mecanismo de lesión</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Cerrado</td> <td style="width: 40px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Accidentes de tránsito</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Accidentes deportivos</td> <td></td> </tr> </table>	Cerrado		Accidentes de tránsito		Accidentes deportivos																
Cerrado																					
Accidentes de tránsito																					
Accidentes deportivos																					

Accidentes ocupacionales		Mayo		Noviembre	
Caídas		Junio		Diciembre	

Abierto	
HXPAP	
HXPAB	

Día

Lunes	
Martes	
Miércoles	
Jueves	
Viernes	
Sábado	
Domingo	

Hora \_\_\_\_\_

1-6 horas	
7-12 horas	
13-18 horas	
19-00 horas	

Ocupación:

Miembros y personal de la administración pública de empresas	
Profesionales, científicos e intelectuales	
Técnicos y profesionales de nivel medio	
Empleados de oficina	
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercio y mercado	
Agricultores, agropecuarios y pesqueros	
Operarios y artesanos de artes mecánicas y otros servicios	
Operadores de instalaciones. Máquinas y montadores	
Trabajadores no calificados	
Fuerzas Armadas	
Estudiantes	
Otros	

### Tercera parte: Caracterización clínica

#### Clasificación según escala de Glasgow

	Punteo
leve	
moderado	
severo	

#### Complicaciones infecciosas

Neumonía	
Infección Urinaria	
Infección de tejidos Blandos	
Otras infecciones	

#### Intervención neuroquirúrgica

Si		No	
----	--	----	--

Tipo de lesión por tomografía axial  
computarizada

Si\_\_\_ No\_\_\_

Edema cerebral	
Hemorragia subaracnoidea	
Hemorragia subdural	
Hematoma epidural	
Fractura de cráneo	
Hematoma Intraparenquimatoso	
Otros	

#### Lesiones a otros órganos o sistemas

Lesión cervical	
Tórax	
Abdomen	
Pelvis	
Extremidades	
Otros	

#### Ventilación asistida

SI		NO	
----	--	----	--

Días de estancia hospitalaria \_\_\_\_\_

< De 1 día	
1-2 días	
3-7 días	
>7 días	

#### Falleció

SI		NO	
----	--	----	--



## ANEXO II

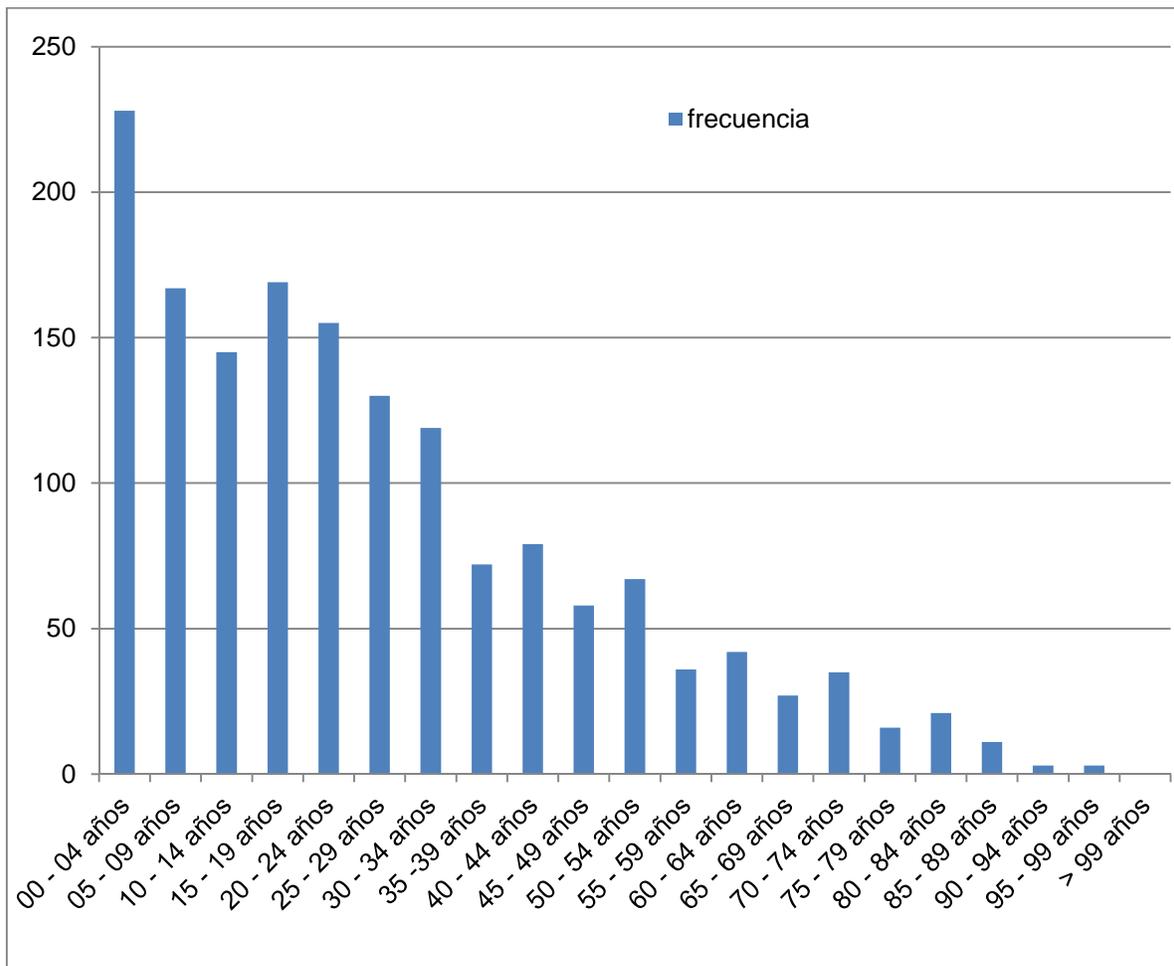
**Tabla 2**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según grupo etario ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

Edad en años	Frecuencia	Porcentaje
00 - 04	228	14.4
05 - 09	167	10.56
10 - 14	145	9.16
15 - 19	169	10.69
20 - 24	155	9.8
25 - 29	130	8.2
30 - 34	119	7.52
35 -39	72	4.55
40 - 44	79	4.94
45 - 49	58	3.67
50 - 54	67	4.23
55 - 59	36	2.29
60 - 64	42	2.67
65 - 69	27	1.71
70 - 74	35	2.21
75 - 79	16	1.01
80 - 84	21	1.33
85 - 89	11	0.7
90 - 94	3	0.18
95 - 99	3	0.18
> 99	0	0

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 1**  
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según grupo etario**  
**ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatlán,**  
**Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en**  
**los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 2

**Tabla 3**

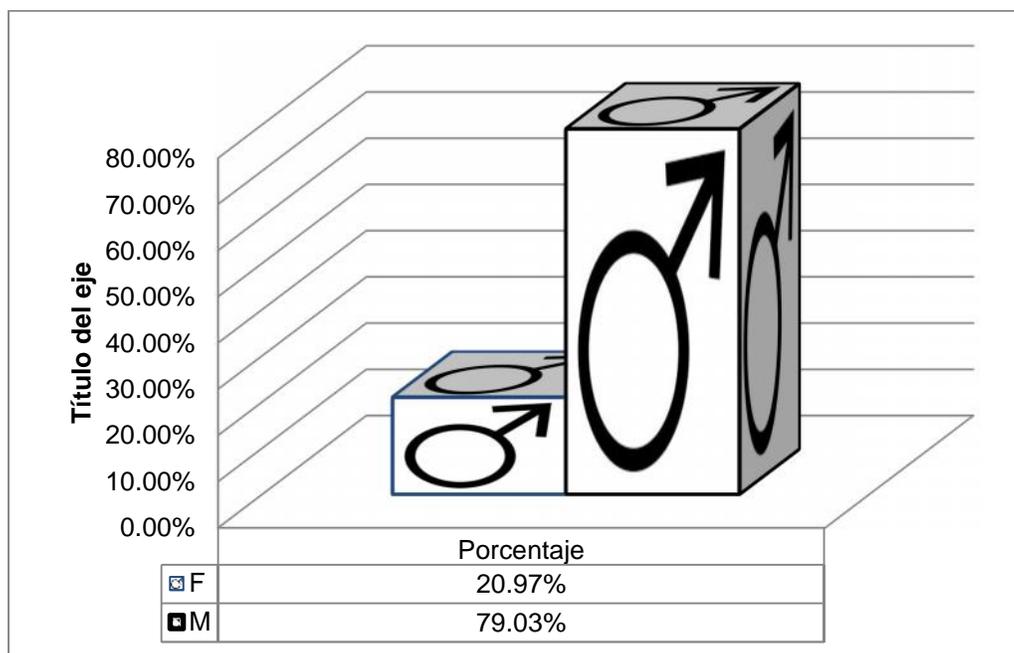
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por sexo que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

Sexo	Cantidad de pacientes	Porcentaje
F	332	20.97%
M	1251	79.03%
<b>TOTAL</b>	<b>1583</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 2**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por sexo que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 3

**Tabla 4**

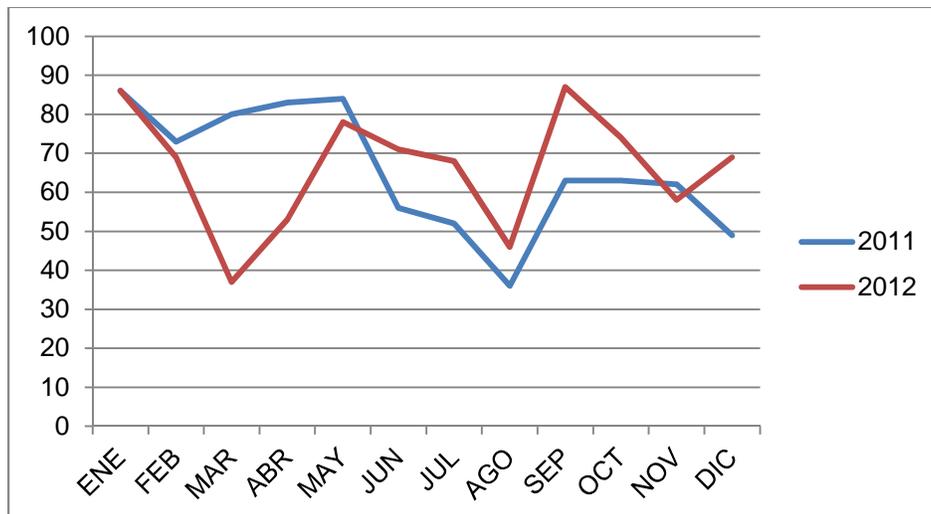
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por mes y año en que ocurrió el trauma, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

	2011	2012
Enero	86	86
Febrero	73	69
Marzo	80	37
Abril	83	53
Mayo	84	78
Junio	56	71
Julio	52	68
Agosto	36	46
Septiembre	63	87
Octubre	63	74
Noviembre	62	58
Diciembre	49	69

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 3**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por mes y año en que ocurrió el trauma, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 4

**Tabla 5**

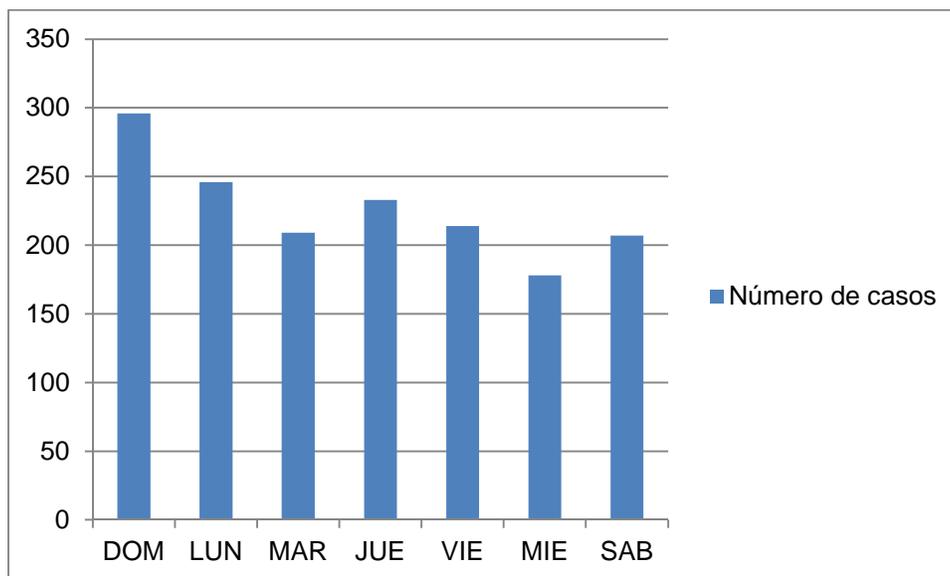
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por día que ocurrió el trauma, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

Día	Frecuencia	Porcentaje
DOM	296	18.70%
LUN	246	15.54%
MAR	209	13.20%
JUE	233	14.72%
VIE	214	13.52%
MIE	178	11.24%
SAB	207	13.08%
<b>TOTAL</b>	<b>1583</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 4**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por día que ocurrió el trauma, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 5

**Tabla 6**

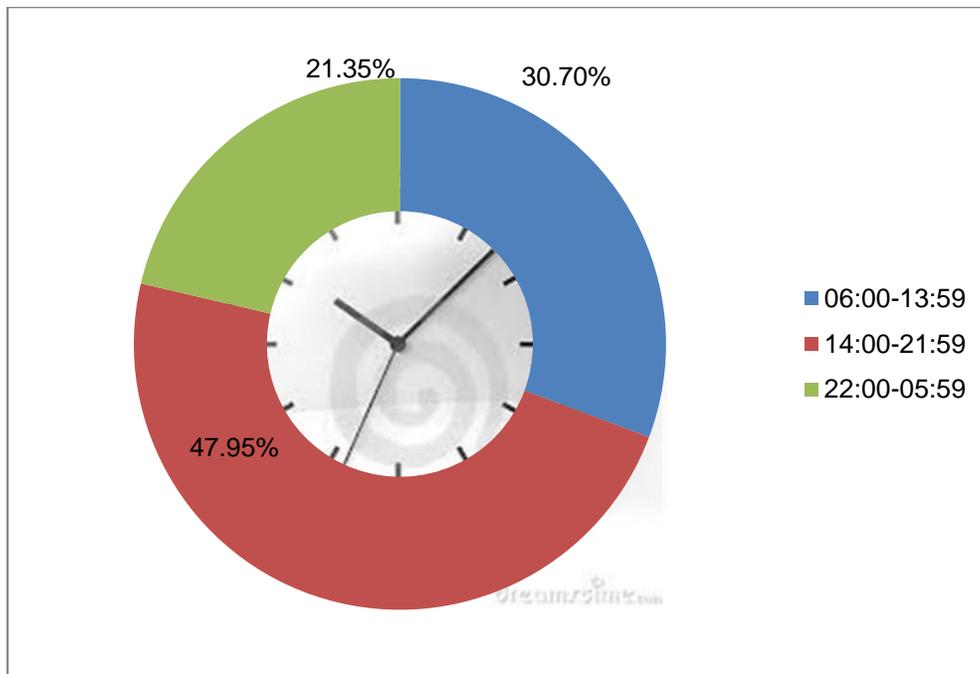
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por hora en que ocurrió el trauma, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

HORA	Frecuencia	Porcentaje
6:00-13:59 (Mañana)	486	30.70%
14:00-21:59 (Tarde)	759	47.95%
22:00-5:59 (Noche)	338	21.35%
<b>TOTAL</b>	<b>1583</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 5**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por hora en que ocurrió el trauma, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 6

**Tabla 7**

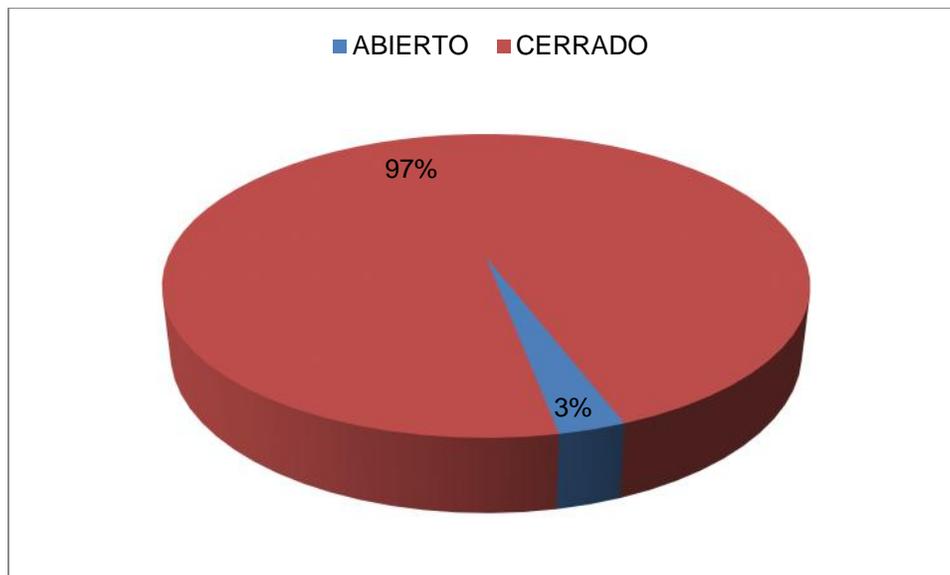
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según mecanismo de lesión, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

Mecanismo de lesión	Frecuencia	Porcentaje
Abierto	45	2.84%
Cerrado	1538	97.16%
<b>Total</b>	<b>1583</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 6**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según mecanismo de lesión, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 7

**Tabla 8**

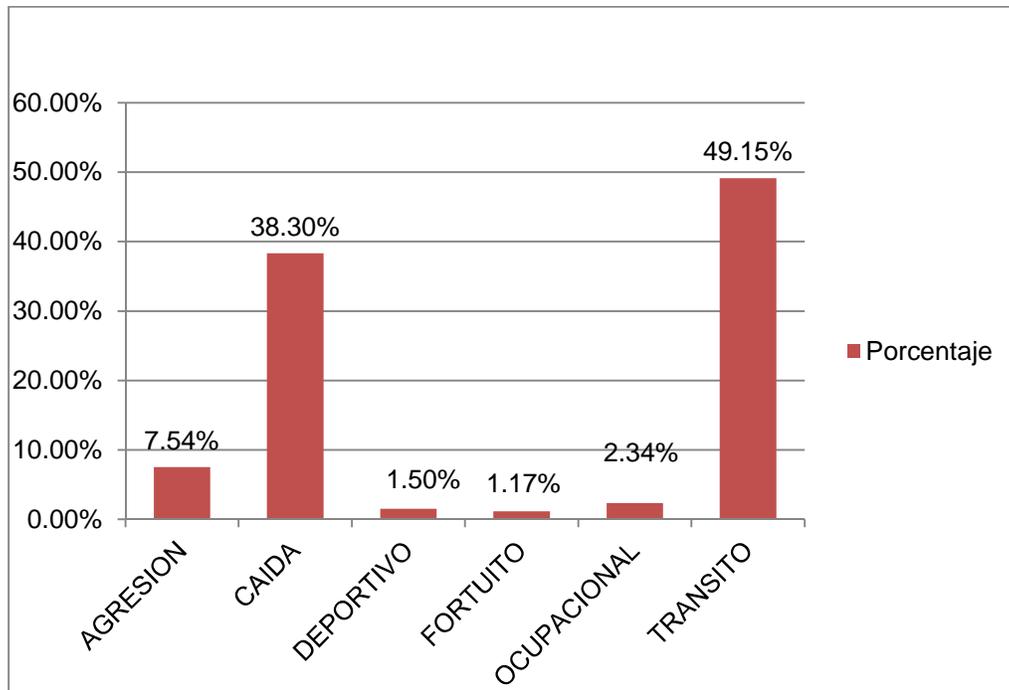
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por mecanismo de lesión cerrado, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

TCE cerrado	Frecuencia	Porcentaje
Agresión	116	7.54%
Caída	589	38.30%
Deportivo	23	1.50%
Fortuito	18	1.17%
Ocupacional	36	2.34%
Transito	756	49.15%
<b>Total</b>	<b>1538</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 7**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por mecanismo de lesión cerrado, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 8

**Tabla 9**

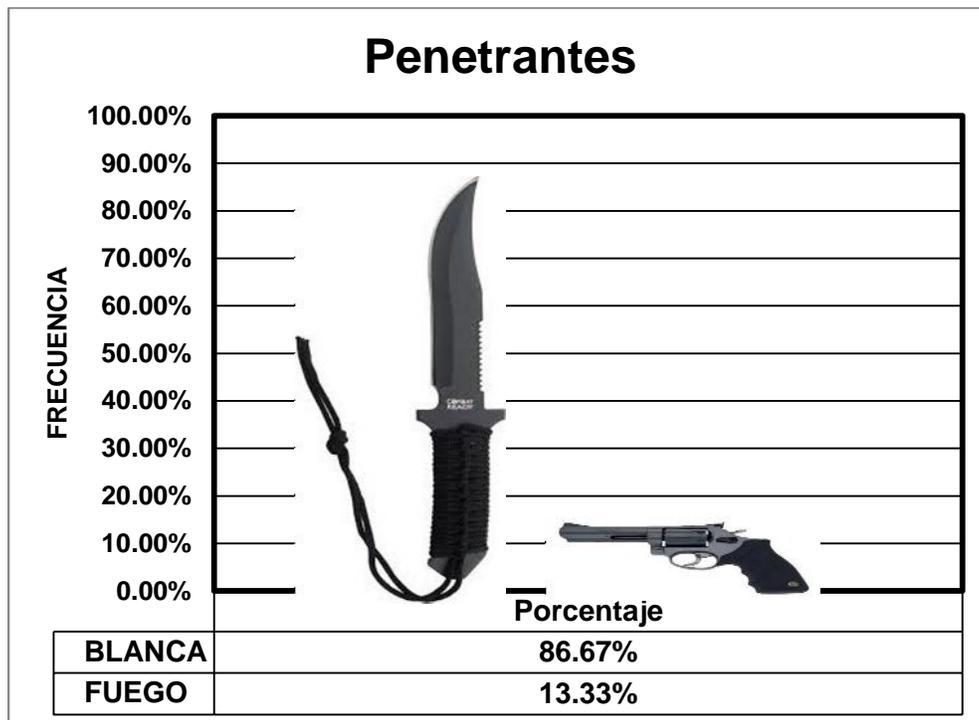
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por mecanismo de lesión penetrante, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

Penetrante	Frecuencia	Porcentaje
BLANCA	39	86.67%
FUEGO	6	13.33%
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 8**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por mecanismo de lesión penetrante, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 9

**Tabla 10**

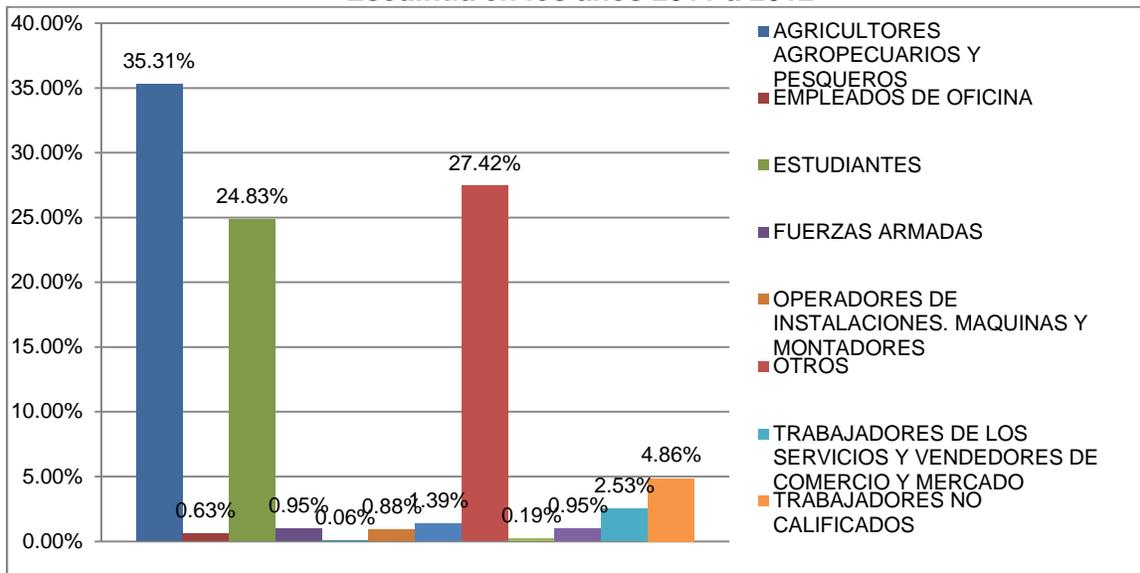
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según ocupación, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

OCUPACION	Frecuencia	Porcentaje
AGRICULTORES AGROPECUARIOS Y PESQUEROS	559	35.31%
EMPLEADOS DE OFICINA	10	0.63%
ESTUDIANTES	393	24.83%
FUERZAS ARMADAS	15	0.95%
MIEMBROS Y PERSONAL DE ADMINISTRACION PUBLICA DE EMPRESAS	1	0.06%
OPERADORES DE INSTALACIONES. MAQUINAS Y MONTADORES	14	0.88%
OPERARIOS Y ARTESANOS DE ARTES MECANICAS Y OTROS SERVICIOS	22	1.39%
OTROS	434	27.42%
PROFESIONALES, CIENTIFICOS, INTELLECTUALES	3	0.19%
TECNICOS Y PROFESIONALES DE NIVEL MEDIO	15	0.95%
TRABAJADORES DE LOS SERVICIOS Y VENDEDORES DE COMERCIO Y MERCADO	40	2.53%
TRABAJADORES NO CALIFICADOS	77	4.86%
<b>TOTAL</b>	<b>1583</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 9**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según ocupación, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 10

**Tabla 11**

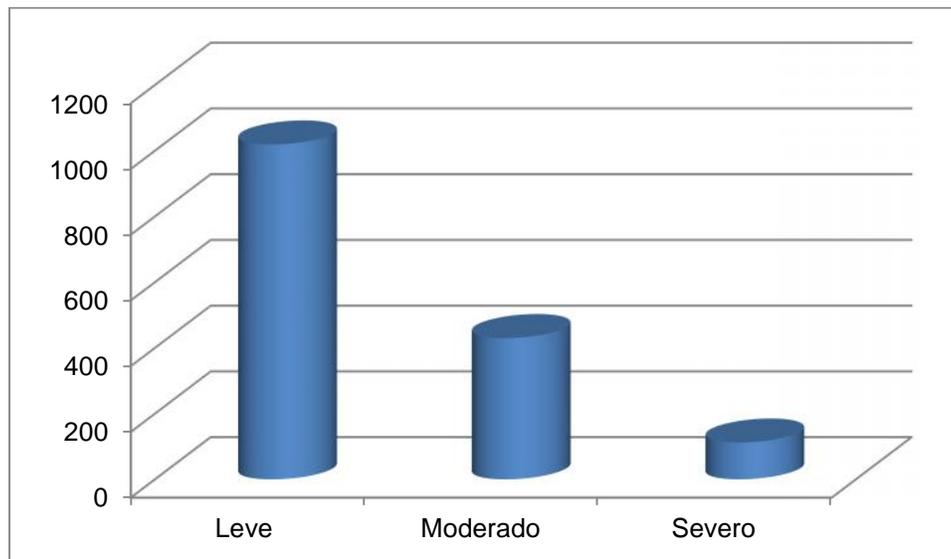
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por clasificación según Escala de Glasgow, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Leve	1019	64.37%
Moderado	430	27.16%
Severo	112	7.08%
No evaluable	22	1.39%
<b>TOTAL</b>	<b>1583</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 10**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según ocupación, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 11

**Tabla 12**

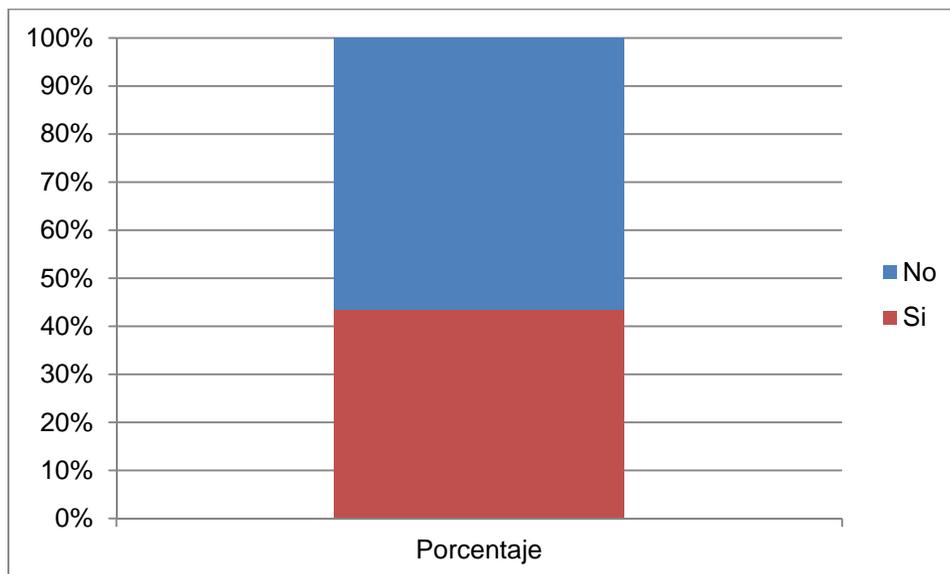
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por tomografía, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

<b>Se realizó tomografía</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	686	43.34%
No	897	56.66%
<b>TOTAL</b>	<b>1583</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 11**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por tomografía, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



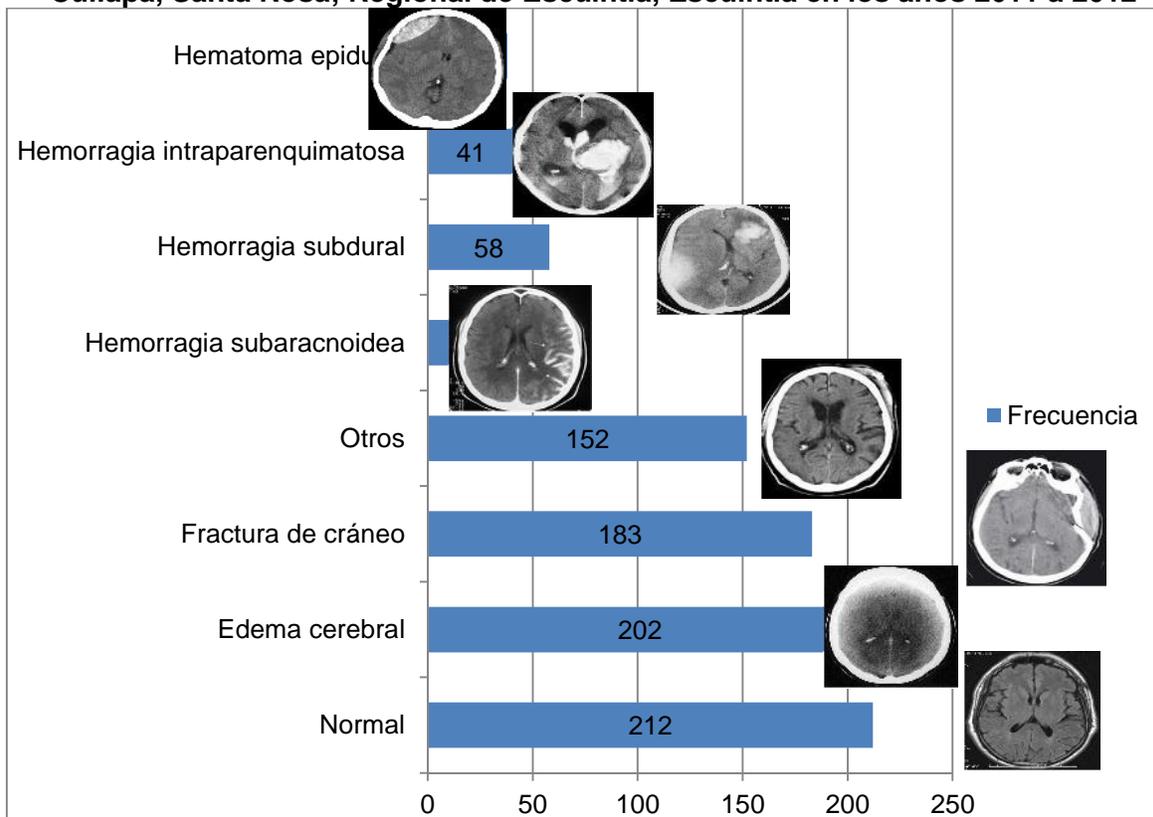
Fuente: Elaborada con datos de tabla 12

**Tabla 13**  
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según lesiones diagnosticadas por tomografía, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

Tipo de lesion	Frecuencia	Porcentaje
Normal	212	13.39%
Edema cerebral	202	12.76%
Fractura de cráneo	183	11.56%
Otros	152	9.60%
Hemorragia subaracnoidea	61	3.85%
Hemorragia subdural	58	3.66%
Hemorragia intraparenquimatosa	41	2.59%
Hemorragia epidural	38	2.40%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 12**  
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según lesiones diagnosticadas por tomografía, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 1

**Tabla 14**

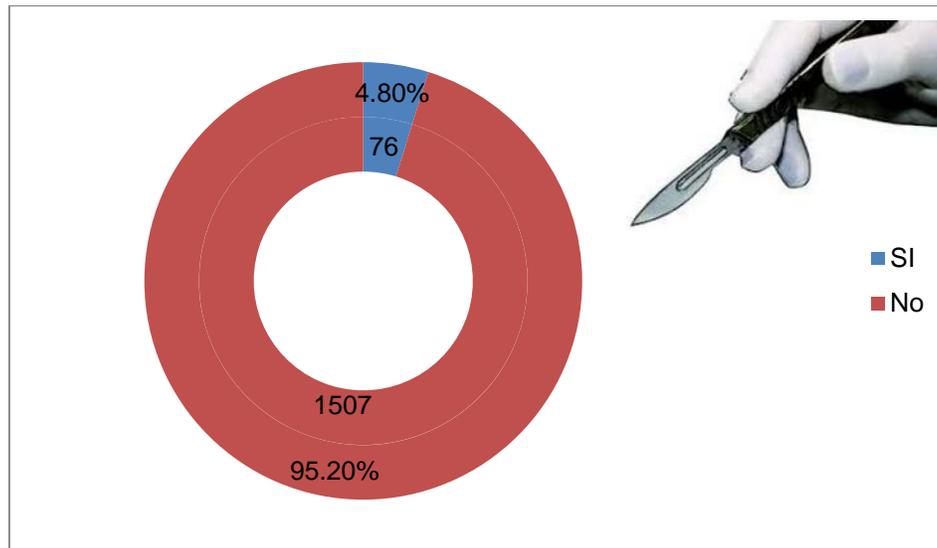
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico a quienes se les realizo intervención neuroquirúrgica, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

<b>Cirugía</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	76	4.80%
No	1507	95.20%
<b>Total</b>	<b>1583</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 13**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico a quienes se les realizo intervención neuroquirúrgica, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 14

**Tabla 15**

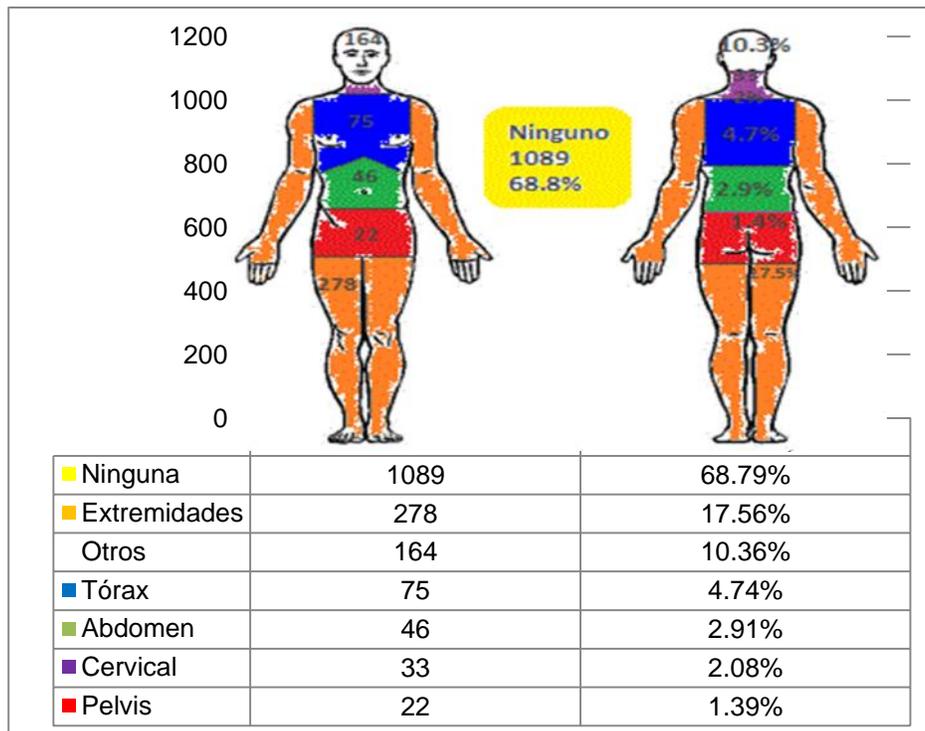
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por otros sitios de lesiones durante el trauma, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

Region afectada	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	1089	68.79%
Extremidades	278	17.56%
Otros	164	10.36%
Tórax	75	4.74%
Abdomen	46	2.91%
Cervical	33	2.08%
Pelvis	22	1.39%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 14**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por otros sitios de lesiones durante el trauma, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 15

**Tabla 16**

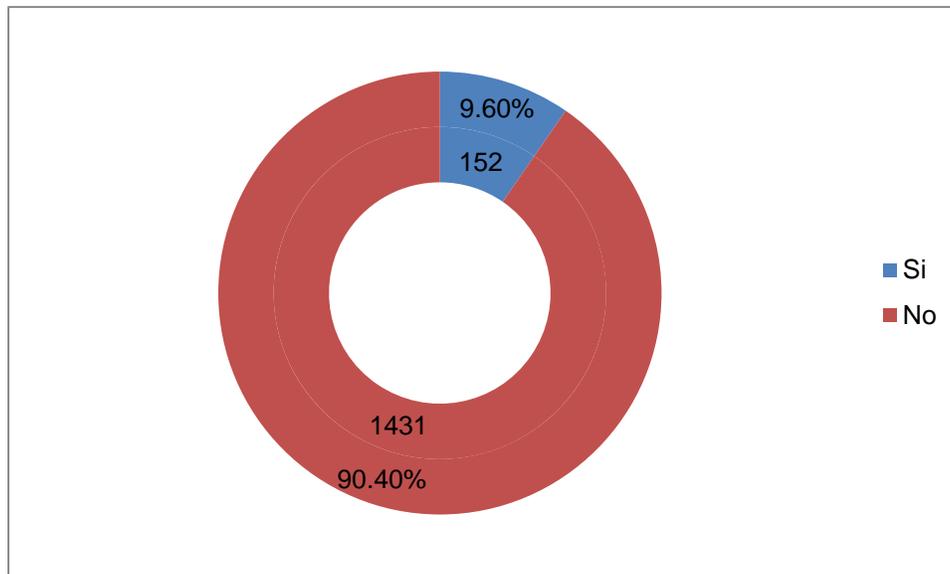
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico que requirieron ventilación mecánica ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

Ventilación mecánica	Frecuencia	Porcentaje
Si	152	9.60%
No	1431	90.40%
<b>TOTAL</b>	<b>1583</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 15**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico que requirieron ventilación mecánica ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 16

**Tabla 17**

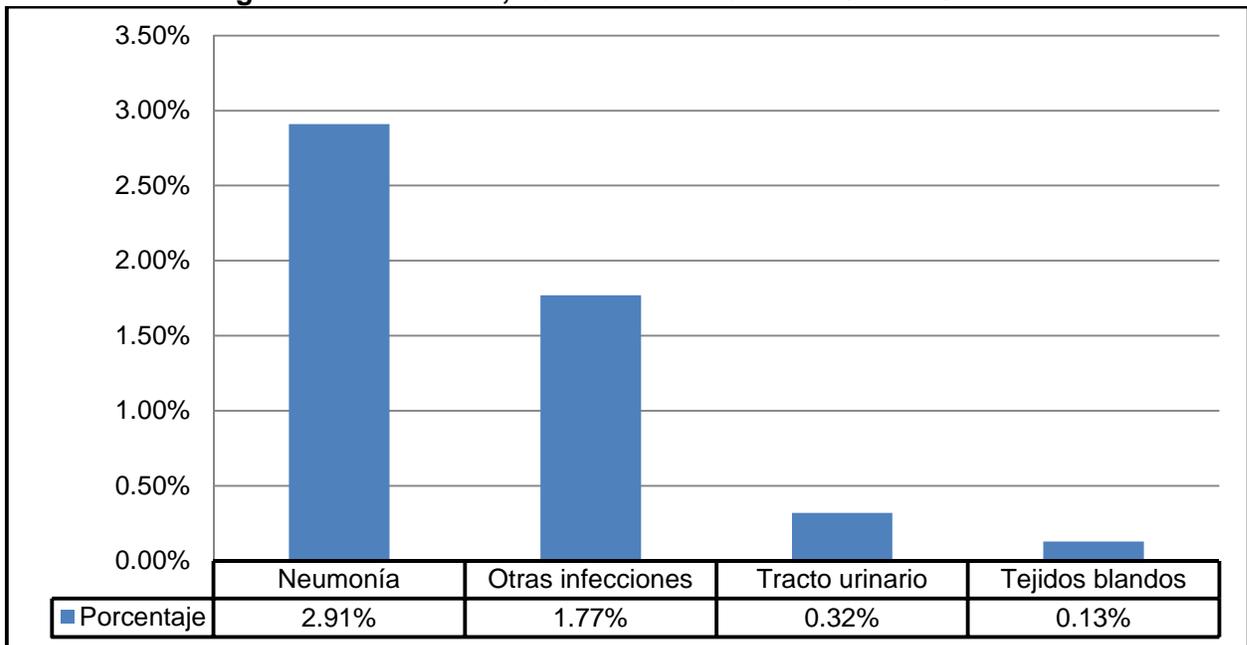
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico que presentaron complicaciones infecciosas, ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

<b>Complicaciones infecciosas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Neumonía	46	2.91%
Otras infecciones	28	1.77%
Tracto urinario	5	0.32%
Tejidos blandos	2	0.13%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 16**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico que presentaron complicaciones infecciosas, ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 17

**Tabla 18**

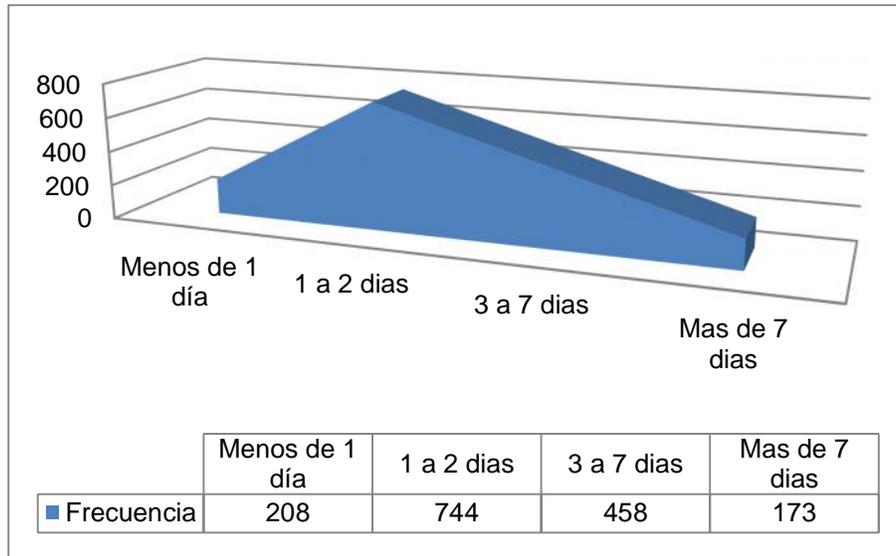
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según días de estancia hospitalaria, ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

<b>Días de estancia hospitalaria</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de 1 día	208	13.14%
1 a 2 días	744	47.00%
3 a 7 días	458	28.93%
Mas de 7 días	173	10.93%
<b>TOTAL</b>	<b>1583</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 17**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según días de estancia hospitalaria, ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



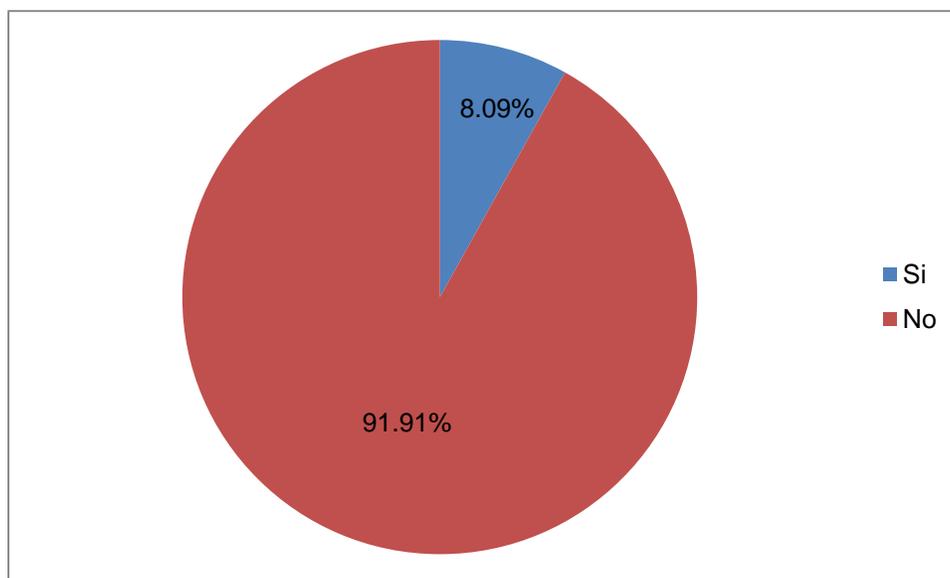
Fuente: Elaborada con datos de tabla 18

**Tabla 19**  
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012 y que fueron referidos a otros hospitales**

Referido	Frecuencia	Porcentaje
Si	128	8.09%
No	1455	91.91%
<b>TOTAL</b>	<b>1583</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 18**  
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012 y que fueron referidos a otros hospitales**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 19

**Tabla 20**  
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según el hospital al cual fueron referidos de los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

Hospital	Frecuencia	Porcentaje
Hospital General San Juan de Dios	28	21.88%
Hospital Roosevelt	72	56.25%
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social	24	18.75%
Otros	4	3.13%
<b>TOTAL</b>	<b>128</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

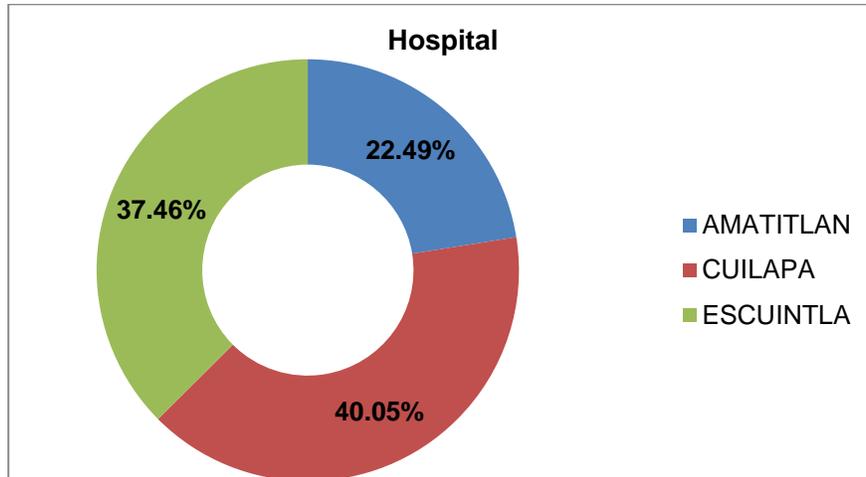
**Gráfica 19**  
**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico según el hospital al cual fueron referidos de los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Elaborada con datos de tabla 20

**Gráfica 20**

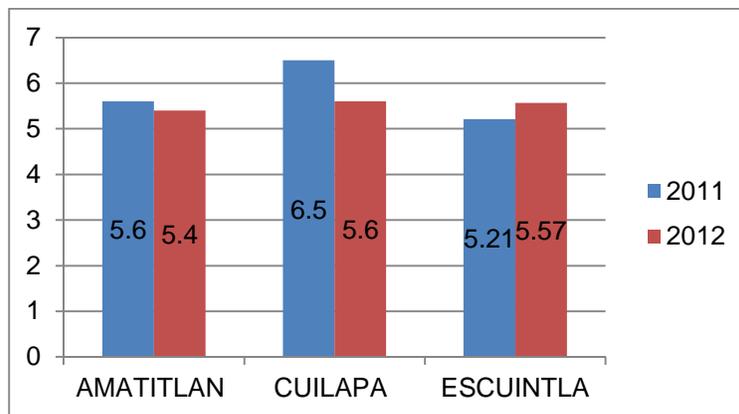
**Distribución por hospital de pacientes con trauma craneoencefálico ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfica 21**

**Proporción por hospital de pacientes con trauma craneoencefálico ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**



Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla 21**

**Distribución de pacientes con trauma craneoencefálico por año en que ocurrió el trauma, que fueron ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

<b>Año</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
2011	787	49.72%
2012	796	50.28%
<b>TOTAL</b>	<b>1583</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla 21**

**Mortalidad por año de pacientes con trauma craneoencefálico ingresados a los servicios de emergencia de los hospitales Nacional de Amatitlán, Guatemala; Regional de Cuilapa, Santa Rosa; Regional de Escuintla, Escuintla en los años 2011 a 2012**

<b>Año de estudio</b>	<b>Fallecidos</b>	<b>Porcentaje</b>
2011	59	3.73%
2012	40	2.52%
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>6.25%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos