

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“EPIDEMIOLOGÍA DE LOS ACCIDENTES  
DE TRÁNSITO URBANO”**

Estudio retrospectivo descriptivo realizado  
en las nueve subestaciones del Cuerpo  
de Bomberos Municipales en el área Metropolitana  
de la ciudad de Guatemala, julio-diciembre 2010

julio – agosto 2011

**Juan Carlos Ordóñez Zúñiga**

**Médico y Cirujano**

Guatemala, septiembre de 2011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“EPIDEMIOLOGÍA DE LOS ACCIDENTES  
DE TRÁNSITO URBANO”**

Estudio retrospectivo descriptivo realizado  
en las nueve subestaciones del Cuerpo  
de Bomberos Municipales en el área Metropolitana  
de la ciudad de Guatemala, julio-diciembre 2010

julio – agosto 2011

TESIS

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

POR

**Juan Carlos Ordóñez Zúñiga**

**Médico y Cirujano**

Guatemala, septiembre de 2011

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

El estudiante:

Juan Carlos Ordóñez Zúñiga      200310894

ha 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:

**“EPIDEMIOLOGÍA DE LOS ACCIDENTES  
DE TRÁNSITO URBANO”**

**Estudio retrospectivo descriptivo realizado  
en las nueve subestaciones del Cuerpo  
de Bomberos Municipales en el área Metropolitana  
de la ciudad de Guatemala, julio-diciembre 2010**

**julio - agosto 2011**

Trabajo asesorado por el Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro y revisado por el Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, veintitrés de septiembre del dos mil once



**DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL  
DECANO**

**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 el estudiante:**

**Juan Carlos Ordóñez Zúñiga      200310894**

**ha presentado el trabajo de graduación titulado:**

**“EPIDEMIOLOGÍA DE LOS ACCIDENTES  
DE TRÁNSITO URBANO”**

**Estudio retrospectivo descriptivo realizado  
en las nueve subestaciones del Cuerpo  
de Bomberos Municipales en el área Metropolitana  
de la ciudad de Guatemala, julio-diciembre 2010**

**julio - agosto 2011**

**El cual ha sido revisado y corregido por el Profesor de la Unidad de Trabajos de Graduación -UTG-, Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el veintitrés de septiembre del dos mil once.**

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

**Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas  
Coordinador**



Guatemala, 23 de septiembre del 2011

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 Barillas:

Le informo que el estudiante abajo firmante:

Juan Carlos Ordóñez Zúñiga



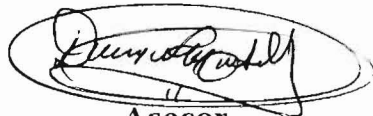
Presentó el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

**“EPIDEMIOLOGÍA DE LOS ACCIDENTES  
DE TRÁNSITO URBANO”**

**Estudio retrospectivo descriptivo realizado  
en las nueve subestaciones del Cuerpo  
de Bomberos Municipales en el área Metropolitana  
de la ciudad de Guatemala, julio-diciembre 2010**

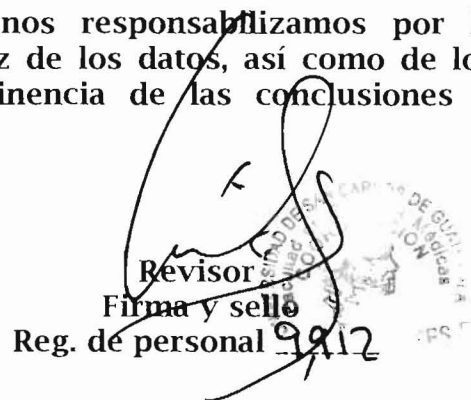
julio - agosto 2011

Del cual como asesor y revisor 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.




Asesor  
Firma y sello

Dr. Luis G. de la Roca Montenegro  
MEDICO Y CIRUJANO.  
COL. 13,570



Revisor  
Firma y sello  
Reg. de personal 9912



## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el perfil de accidentes de tránsito atendidos por los Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala, tomando en cuenta la prevalencia de accidentes y la proporción de lesionados en dichos accidentes. **Metodología:** Estudio descriptivo transversal retrospectivo realizado por medio de la revisión sistemática de 2,194 reportes de traslado del CBM. **Resultados:** la prevalencia de los accidentes de tránsito fue de 7 accidentes por cada 10,000 habitantes del área metropolitana de la ciudad de Guatemala; las condiciones en que ocurren los mismos son: en automóviles el 57.92%, involucrando a 2 vehículos el 51.05%, en día viernes el 16.32%, a las 14 horas el 5.88%, en avenidas el 42% y en la zona 12 de la ciudad el 9.75% y en la 5ta estación Bomberil en un 18.23%. La proporción de personas lesionadas por accidente de tránsito fue de 6 lesionados por cada 10 accidentes de tránsito; ocurriendo en edades entre 25 a 39 años el 35.80% y en sexo masculino el 76.56%. La región anatómica más lesionada fue miembros inferiores y cintura pélvica el 27.43% y las lesiones fueron categorizadas como menores el 68.02 % según el Abbreviated Injury Score. **Conclusiones:** La prevalencia de los accidentes de tránsito fue de 7 por cada 10,000 habitantes; los accidentes ocurrieron: en automóvil, involucrando 2 vehículos, día viernes, a las 7-8 y 14-19 horas, en avenidas y en la zona 12, la 5ta estación del CBM fue la que más accidentes atendió. Las lesiones ocurrieron en sexo masculino, entre los 25 y 39 años, en miembros inferiores y cintura pélvica y de severidad menor.

**Palabras claves:** Epidemiologic factors; accidents, traffic; Guatemala.

## ÍNDICE

1.	Introducción	1
2.	Objetivos	5
3.	Marco teórico	
3.1	Contextualización del área de estudio	7
3.2	Accidentes de tránsito	11
3.3	Antecedentes de accidentes de tránsito	19
3.4	Lesiones causadas por los accidentes	27
4.	Metodología	
4.1	Tipo y diseño de la investigación	47
4.2	Unidad de análisis	47
4.3	Población y muestra	47
4.4	Selección del sujeto de estudio	47
4.5	Definición y operacionalización de variables	50
4.6	Técnica, procesamientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos	52
4.7	Procesamiento y análisis de datos	54
4.8	Alcances y límites	55
4.9	Aspectos éticos	56
5.	Resultados	57
6.	Discusión	67
7.	Conclusiones	75
8.	Recomendaciones	77
9.	Aportes	79
10.	Referencias bibliográficas	81
11.	Anexos	87

## 1. INTRODUCCIÓN

Un accidente es definido por la Real Academia Española como un “suceso eventual o acción de que involuntariamente resulta daño para las personas o las cosas”<sup>(1)</sup>, o como un suceso sobre la vía en el que participan uno o más vehículos en marcha en el cual resultan heridos, muertos o daños a la propiedad.<sup>(2)</sup> Estos sucesos, aunque eventuales, pueden ocurrir cada día al salir del hogar. A esto, se le suman las consecuencias económicas, sociales y de salud que pueden derrumbarse al suceder un accidente de tránsito, por lo cual han pasado a ser uno de los problemas con mayor estudio en la población mundial.

En la actualidad, los accidentes viales han pasado a ser uno de los principales problemas de la sociedad del mundo, ya que año con año dicho problema va en constante crecimiento, como menciona la Organización Mundial de la Salud (OMS) en un informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por tránsito reporta que en el mundo mueren 1.2 millones de personas por causa de accidentes en la vía pública y hasta 50 millones resultan heridas; estimando para el año 2020 la tercera causa de morbilidad en el mundo, concluyendo que 250,000 de las víctimas mortales son hombres de 15 a 29 años.<sup>(3)</sup> En el año 2010, se realizó un estudio en Madrid en el cual concluye que el mes de agosto, día viernes y que en las edades de 25 a 39 años son la población de mayor incidencia.<sup>(4)</sup> Siendo este uno de los principales motivos de ausentismo laboral, discapacidad y disminución de la esperanza de vida, actualmente se ve en la necesidad de realizar gestiones para la reducción de dicho problema.

En Guatemala, según memorias epidemiológicas que publicó el Ministerio de Salud Pública en el año 2007, las lesiones por accidente de tránsito afectaron a un total de 414 personas incidiendo en el 4.3% de la morbilidad.<sup>(5)</sup> Estas cifras se han multiplicado en los últimos años, ya que para el año 2009 las lesiones por accidente de tránsito afectaron a un total de 11,079 personas, equivalente a un 8.19 x 100,000 habitantes de tasa de incidencia, con 61% de la población afectada siendo masculina.<sup>(6)</sup> Esto demuestra que el problema ha ido en aumento, y las estadísticas comparadas con la cantidad de accidentes de tránsito reportadas por una sola institución, como el Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala, quienes reportaron en sólo los primeros 6 meses de



2010, la cantidad de 2,324 accidentes de tránsito\*, no concuerdan con los números nacionales publicados por el Ministerio de Salud Pública.

Las autoridades no tienen bases de datos objetivos sobre dicho problema, que aporten a las necesidades reales del país. Se cuentan con instituciones individuales que manejan datos propios, los cuales no son publicados a la población general, por lo que se desconoce la magnitud del problema en la actualidad. Entre estas instituciones se encuentran: el Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala, la Entidad Metropolitana Reguladora de Transporte y Tránsito del Municipio de Guatemala (EMETRA), el Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF), el registro de tránsito de la Policía Nacional Civil, la Dirección General de Protección y Seguridad Vial (PROVIAL) y diversos periódicos nacionales. Esto, aunque no demerita la información que cada institución maneja, refleja que no es posible visualizar la magnitud del problema en Guatemala.

En concreto los accidentes de tránsito, siendo hechos eventuales cuyo resultado produce lesiones o muertes de las personas y/o daños en las cosas,<sup>(7)</sup> traen consigo consecuencias importantes para la sociedad y su magnitud no ha sido considerada sino hasta en los últimos años en los países desarrollados. En términos mundiales, los traumatismos por accidentes de tráfico constituyen para el grupo de edades comprendida entre los 15 y 44 años, la tercera causa de morbilidad, precedida solamente por el VIH/SIDA y la depresión unipolar.<sup>(8)</sup>

Este es un estudio descriptivo transversal retrospectivo de gran utilidad para proporcionar, aunque no la totalidad de los datos existentes en el país, una parte significativa de estadísticas de accidentes de tránsito, que sólo se obtiene con dificultades y por medio de instituciones individuales en la actualidad del país. Si bien, este estudio no resolverá el problema existente, los datos obtenidos con la misma son de gran provecho para poder proponer soluciones o diagnosticar los problemas y darle un tratamiento eficaz.

Esta investigación es la base para estudios posteriores, que tendrán la posibilidad de indagar con mayor profundidad las características de los accidentes, ayudando a la población y las autoridades a entender la situación del país, ya que los mismos afectan a un gran número de personas y son en la actualidad pasados

---

\*Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala. Estadísticas anuales 2010 [Documento no publicado] 2011.

por alto. Para realizar el mismo, se procedió a indagar por medio de una revisión sistemática de la base de datos del Centro de Coordinación de Emergencias del Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala, las boletas de traslado de pacientes utilizadas por los mismos al atender un accidente de tránsito.

Mediante una revisión sistemática de las boletas de traslado de paciente del Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala, se elaboró un perfil epidemiológico de los accidentes de tránsito, encontrando que la prevalencia de los mismos fue de 7 accidentes por cada 10,000 habitantes del área metropolitana de la ciudad de Guatemala. Además, que las condiciones más frecuentes en que ocurren los mismos son: en automóviles en un 57.92% de los casos, involucrando a 2 vehículos en un 51.05%, el día viernes en 16.32%, en el horario de las 7 y 8 horas de la mañana en un 5.38% y 5.42% y por la tarde a las 14 y 19 horas en un 5.88% y 5.65%, en las avenidas en un 42% y en la zona 12 de la ciudad en 9.75% de los casos y el 18.23% cubierto por la 5ta estación. También se obtuvieron datos de las personas que resultaron lesionadas durante los accidentes anteriormente mencionados, encontrando que la proporción de personas lesionadas por accidente de tránsito fue de 6 lesionados por cada 10 accidentes de tránsito. También se encontró, que el rango de edad en que con mayor frecuencia ocurrieron los mismos fue entre 25 a 39 años, siendo el 35.80% de los casos y el sexo más afectado fue el masculino con 76.56% de los casos. Entre los lesionados, se encontró que la región anatómica más frecuentemente lesionada fue la de miembros inferiores y cintura pélvica en 27.43%; las lesiones fueron caracterizadas según el Abbreviated Injury Score, concluyendo que la mayoría fueron lesiones menores, correspondiendo a un 68.02 % de los casos.

Se pudo concluir que la prevalencia de los accidentes de tránsito fue de 7 por cada 10,000 habitantes; los accidentes ocurrieron: en automóvil, involucrando 2 vehículos, día viernes, a las 7 y 8 de la mañana y por la tarde a las 14 y 19 horas, en avenidas, en la zona 12 y atendidos por la 5ta estación del Cuerpo de Bomberos Municipales. Las lesiones ocurrieron en sexo masculino, entre los 25 y 39 años, en miembros inferiores y cintura pélvica y de severidad menor.



## 2. OBJETIVOS

### 2.1 GENERAL

Determinar el perfil de los accidentes de tránsito cubiertos por el Cuerpo de Bomberos Municipales en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala durante el período de julio a diciembre de 2010

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Calcular la prevalencia de accidentes de tránsito cubiertos por el Cuerpo de Bomberos Municipales en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala.
- Describir las condiciones en que ocurren los accidentes de tránsito, según:
  - Tipo de vehículo
  - Número de vehículos involucrados
  - Día de la semana
  - Hora del día
  - Lugar de accidente
  - Región del área metropolitana
  - Subestación de bomberos
- Calcular la proporción de lesionados en accidentes de tránsito cubiertos por el Cuerpo de Bomberos Municipales en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala.
- Identificar las características epidemiológicas de los lesionados por accidente de tránsito, según:
  - Edad
  - Sexo
- Describir las características clínicas de los lesionados por accidente de tránsito, según:
  - Región anatómica
  - Severidad de la lesión



### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Contextualización del área de estudio.

##### 3.1.1. Ciudad de Guatemala

La ciudad de Guatemala es la capital de la República de Guatemala, así como la cabecera del departamento de Guatemala. Su nombre completo es La Nueva Guatemala de la Asunción. La ciudad está localizada en un valle en el área sur central del país, el valle de la Ermita, a unos 1,592 metros sobre el nivel del mar y su extensión es de 996 km. De acuerdo al censo oficial de 2002, en la ciudad, habitan 942,348 personas, pero considerando su área metropolitana, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, alcanza un estimado de 3,103,685 habitantes para 2010<sup>(9)</sup>, lo que la convierte en la aglomeración urbana más poblada de Guatemala y América Central.

La ciudad de Guatemala ya sobrepasó sus límites jurisdiccionales y ahora conforma la llamada Área Metropolitana de la ciudad de Guatemala, que lo forman los municipios de Guatemala, Villa Nueva, San Miguel Petapa, Mixco, San Juan Sacatepéquez, San José Pinula, Santa Catarina Pinula, Fraijanes, San Pedro Ayampuc, Amatitlán, Villa Canales, Palencia y Chinautla. En cuanto a su infraestructura, la ciudad está dividida en 25 zonas, sin embargo no existen la zona 20, 22 y 23, lo cual totaliza 22 zonas.<sup>(10)</sup>

Los principales componentes de la red vial están estructurados de la siguiente manera: las arterias principales movilizan la mayor cantidad de tráfico interurbano y permiten la interconexión con las principales autopistas que salen de la región y son corredores de tráfico voluminoso; las arterias secundarias sirven de desembocadura al tráfico que emerge de las zonas geográficas de menor tamaño y por ellos pasan las principales rutas de los buses urbanos; calles colectoras que penetran a los proyectos, barrios y zonas residenciales y proveen servicio al tráfico que circula entre centros comerciales e industriales locales y las zonas residenciales; por último, las calles locales, que son calles internas en zonas residenciales que permiten el acceso a cada hogar, en las que casi nunca entra en ellas una ruta de bus. Además de estos se encuentra el Anillo

Periférico, que es la única vía periférica que se desarrolla en un semicírculo con un radio de 4 km. Se localiza en el lado oeste de la ciudad y es una vía de cuatro carriles.<sup>(11)</sup>

El transporte colectivo se divide en buses urbanos y extraurbanos. Los buses extraurbanos conforman la estructura un sistema de transporte, de mercancías y de personas. Aproximadamente 2,800 buses están registrados en la municipalidad de Guatemala, los cuales terminan su trayecto en el municipio de Guatemala. Estos incluyen 1,200 buses que conectan este municipio con otros del mismo departamento. En cuanto al servicio de transporte urbano, existen 336 rutas, sin embargo cabe destacar la importancia de las únicas líneas de transporte masivo denominadas TransMetro y Transurbano promovidas por la municipalidad de Guatemala y el Gobierno de la República, respectivamente.<sup>(11)</sup>

En cuanto a los servicios de emergencias, existen diversas instituciones que atienden las mismas en el lugar que ocurra y se encargan del traslado de pacientes a centros asistenciales, ya sean públicos o privados. Actualmente, hay tres instituciones públicas de esta índole, éstas son: El Cuerpo de Bomberos Voluntarios, el Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala y el servicio de Unidades Asistenciales para afiliados del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), las cuales son gratuitas para toda la población, con excepción de las últimas, que solamente atienden afiliados del IGSS. Además de estos, existen aproximadamente 10 instituciones privadas que ofrecen servicios de atención de emergencias y traslado de pacientes a centros asistenciales, algunas de las cuales cuentan con equipo médico y tecnología actualizada para atender con médicos y paramédicos a las personas que pagan por sus servicios.

### **3.1.2. Cuerpos de Bomberos en la ciudad de Guatemala**

En la historia, las personas quienes se dedicaban a apagar fuego se les llamaban bomberos, definición acuñada en la época romana por el uso a bombas de agua que estos tenían. En la actualidad, este concepto ha ido evolucionando y abarcando a personas que se dedican a atender todo tipo de

emergencias y se han creado instituciones o cuerpos de bomberos dedicados al servicio de las comunidades y ciudades del mundo.

En Guatemala, existen dos organizaciones principales de bomberos, los cuales atienden las emergencias en el país. Estas son: el Cuerpo Voluntario de Bomberos (CBV) y el Cuerpo de Bomberos Municipales (CBM), quienes actualmente son respetadas y tomadas como el apoyo principal de la sociedad guatemalteca al presentarse emergencias y desastres.

El Cuerpo Voluntario de Bomberos cuenta en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala con 20 estaciones<sup>(12)</sup>, con personas que trabaja ad honorem, siendo sostenida la institución por medio de un subsidio estatal anual, la ayuda esporádica de miembros de la comunidad y distintas actividades realizadas para recaudación de fondos.<sup>(13)</sup>

El Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala, cuenta actualmente con 9 estaciones distribuidas en el área metropolitana de la ciudad, contando con personal fijo y también ad honorem, y es sostenida por fondos estatales y municipales.

#### **3.1.2.1. Cuerpo de Bomberos Municipales (CBM)**

El Cuerpo de Bomberos Municipales fue fundado en el año 1956, durante la Alcaldía del Ingeniero Julio Enrique Obiols Gómez. Obiols, consciente de la necesidad de la comunidad decidió crear una división dentro de la Municipalidad de Guatemala que se dedicara a prestar servicios de atención de emergencia.<sup>(14)</sup>

Desde sus inicios el CBM debido al crecimiento de la ciudad se vio corto en cuanto a su capacidad económica por formar parte del presupuesto municipal cuya prioridad era la inversión en crecimiento y mantenimiento de la infraestructura de la ciudad, gracias a esta necesidad en el año de 1976 se conforma el Comité Pro-Mejoramiento del Cuerpo de Bomberos Municipales autorizado por Gobernación y fiscalizado por la Contraloría General de Cuentas de la Nación; este Comité ha estado funcionando desde entonces hasta la fecha y es allí



donde se administran los fondos que recibe el Cuerpo de Bomberos Municipales, provenientes de rifas, aportes del Estado, donaciones privadas, bingos y demás actividades que en dicho comité realizan. <sup>(14)</sup>

Existen 9 estaciones en la capital y 45 a nivel departamental, las cuales se rigen por los estatutos de la institución. (Anexo 1)

Con el crecimiento de la ciudad el CBM fue creciendo y buscando ubicaciones estratégicas cercanas a los lugares más habitados de la ciudad, para 1980 se contaba ya con cinco estaciones. Desde su fundación hasta la fecha, el CBM, ha venido capacitando a su personal especializándolo en las diferentes ramas del servicio de emergencia. Actualmente, las estaciones se encuentran en un proceso de modernización y remodelación, en el que todas las estaciones se sometieron a un mejoramiento del inmobiliario y del espacio físico. En cuanto a la atención pre hospitalaria, la institución cuenta con Paramédicos, asistentes en las ramas de rescate con: Primeros Respondedores a Incidentes con Materiales peligrosos, hombres rana, Patrulla de rescate, Especialistas en búsqueda y rescate en estructuras colapsadas nivel mediano (CRECL) y Búsqueda en Rescate en Estructuras Colapsadas (BREC) etc. <sup>(14)</sup>

Hay un total de 172 bomberos asalariados pagados por la Municipalidad de Guatemala y algunos puestos, especialmente administrativos y logísticos para coordinación y apoyo, que son pagados por el Comité Pro mejoramiento de Bomberos Municipales. También hay personal ad-honorem (quienes confirman la mayoría de la guardia activa de la institución) así como colaboradores en cada una de las estaciones en todo el país. El personal está compuesto por hombres y mujeres que se dedican en su vida particular a diversas actividades económicas. <sup>(14)</sup>

En cuanto a los servicios prestados por esta institución se encuentran divididos en 9 categorías principales: atención de heridos, accidentes, atropellados, quemados, atacados por animales, emergencias ginecoobstétricas, intoxicados, enfermedad común y personas extraviadas. Cada categoría esta subdividida en diversos servicios más

específicos. Para el año 2010, el Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala prestó un total de 65,668 servicios, siendo el 16.7% del total de servicios, correspondiente a la atención de accidentes. <sup>(†)</sup>

### **3.2. Accidentes de tránsito**

Un accidente es definido por la Real Academia Española como un “suceso eventual o acción de que involuntariamente resulta daño para las personas o las cosas”.<sup>(1)</sup> En la vida diaria, y en los distintos aspectos de la vida, se encuentran situaciones en las que se es expuesto a los accidentes tanto en el hogar como al salir de él. Precisamente al salir del hogar, es donde ocurren los accidentes a los que se enfoca esta investigación, donde no importando el medio de transporte, se puede ser objeto de un accidente de tránsito.

Un accidente de tránsito puede definirse como un accidente sobre la vía en el que participan uno o más vehículos en marcha en el cual resultan heridos o muertos o daños a la propiedad,<sup>(2)</sup> o como un hecho eventual, producido como consecuencia del tránsito vehicular en el que interviene, por lo menos, un vehículo, cuyo resultado produce lesiones o muertes de las personas y/o daños en las cosas.<sup>(7)</sup> Basándose en estas definiciones, se parte esta investigación acerca de todo aspecto que involucre los accidentes de tránsito, desde las características más comunes de las personas involucradas, el transporte más incidente, las causas y los efectos y las condiciones en las que ocurren.

Según la Organización Mundial de la Salud, en las carreteras de todo el mundo mueren al año al menos medio millón de personas y unos 15 millones sufren lesiones por accidentes de tránsito <sup>(15)</sup>. Las cifras de heridos varían mucho según la población y la densidad del tráfico, así como el grado de aplicación de las medidas preventivas y correctivas.

---

<sup>†</sup>Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala. Estadísticas anuales 2010 [Documento no publicado] 2011.

### **3.2.1. Fases del accidente**

El accidente de tránsito no se produce instantáneamente, sino que trata de una evolución que se desarrolla en dos dimensiones físicas, es decir en el espacio y tiempo. Estas fases son apreciadas en el momento en que un conductor encuentra en la vía un obstáculo, o se presenta ante él un peligro súbito; lo primero que hace después de una rápida evaluación de las circunstancias, es decidir la maniobra que le parezca más conveniente a fin de sortear la emergencia. Para analizar la evolución del accidente, se plantean a continuación tres fases, a saber: fase de percepción, fase de decisión y fase de conflicto.<sup>(16)</sup>

#### **3.2.1.1. Fase de percepción**

Es la fase donde cualquiera de los participantes, o usuarios de la vía, percibe un riesgo (Punto de Percepción Posible) y así mismo el riesgo es comprendido como un peligro (Punto de Percepción Real). Este último punto de percepción puede variar en cada persona, ya que puede estar influido por reflejos motivados por sensibilidad especial, o por la práctica, produciendo una rápida respuesta al estímulo, sin que haya una percepción exacta del peligro. Igualmente se debe tener en claro que para un conductor que viaja a determinada velocidad, presentará un amplio ángulo de visión clara siempre y cuando pueda realizar movimientos de la visión hacia los laterales, teniendo en cuenta que a mayor velocidad no se presenta este movimiento, solo se observa un punto lejano y el ángulo de visual clara queda reducido en sus 10 grados.<sup>(16)</sup>

#### **3.2.1.2. Fase de decisión**

Esta fase inicia después de la fase de percepción. Es la reacción de la persona frente al estímulo del peligro percibido o inminencia del accidente. En algunos casos no existe esta fase, solo se origina la fase de percepción y de conflicto o accidente.

- **Punto de reacción**

Es el sitio donde una persona responde al estímulo generado por la percepción del peligro e inicia una valoración rápida de la maniobra a ejecutar para evitar o minimizar el accidente.

Durante el breve análisis que realiza la persona para seleccionar una maniobra, se utiliza un determinado tiempo (tiempo de reacción), tiempo durante el cual un conductor no ha ejecutado la maniobra y su vehículo continúa en movimiento, recorriendo una distancia (Distancia de Reacción) la cual se determina de acuerdo con el tiempo utilizado para analizar y evaluar el peligro (0.8 y 1.3 segundos para personas en estado alerta) y la velocidad del vehículo.<sup>(16)</sup>

### **3.2.1.3. Fase de conflicto**

Fase en la cual se produce físicamente el accidente, a pesar de realizar de efectuar alguna maniobra evasiva (frenar o girar), las que si bien pueden reducir la gravedad del accidente no fueron suficientes, adecuadas u oportunas para lograr evitarlo. En la fase de conflicto, dependiendo del punto y lugar de impacto, características de masas, velocidad, entre otros, se generen movimientos o características cinemáticas que determinan la posición final de las masas.<sup>(16)</sup>

### **3.2.2. Causas de los accidentes de tránsito**

Según diversas investigaciones a nivel mundial, la mayor parte de los accidentes son debidos a errores humanos como velocidad excesiva, no ceder el paso en los cruces o distancia de seguridad demasiado reducida. También intervienen el mal estado de la carretera en los que encontramos señalización inadecuada, mala iluminación de la vía, superficies resbaladizas y obstrucciones por vehículos mal estacionados; y los fallos del vehículo en menor medida como defectos en neumáticos, frenos y luces, consecuencia casi siempre de un inadecuado mantenimiento. El deterioro de la percepción como consecuencia del consumo de alcohol es otro factor de importancia.<sup>(17)</sup>

### 3.2.2.1. Causas de accidentes relacionadas con el vehículo

El estado de los frenos, de los neumáticos, de la dirección y del sistema eléctrico, incluyendo las luces, juegan un papel bien conocido por todos.

La velocidad que desarrolla el vehículo es uno de los factores más estudiados. Los efectos de la velocidad se manifiestan cuando ella varía bruscamente por efecto de un factor sobre agregado. La velocidad, como factor causal en los accidentes en carreteras, ha sido estudiada detalladamente en países como Suecia, Alemania, Francia, Italia, etcétera. Se llega a la conclusión de la gravedad de los mismos y el hecho de que las altas velocidades hacen insuficiente la capacidad de reacción de los conductores, aunque éstos se hallen en perfectas condiciones psíquicas y físicas. En efecto, y a título de ejemplo, a 40 km/h se necesitan 18 metros para frenar; a 60 km/h se requieren 36 metros; a 80 km/h, 58 metros; a 100, 85 metros; a 120, 120 metros, etcétera; quiere decir que la aparición de un obstáculo inesperado en una carretera marchando a 90 km/h, termina, casi siempre, en forma trágica. Finalmente, si el choque es contra otro vehículo en sentido contrario, es preciso sumar la velocidad de éste. Así pues, un automóvil, por encima de cierta velocidad, se convierte en una poderosísima arma cargada que marcha amenazando la vida o la salud de alguien. <sup>(17)</sup>

El tamaño, y por ende la masa de los vehículos que colisionen, es un elemento de gran importancia, aunque no tanta como la de la velocidad. Si participan una bicicleta y un automóvil o un automóvil y un remolque, ya sabemos quienes llevan la peor parte.

Respecto a la distancia que deben conservar los vehículos entre sí cuando circulan en el mismo sentido, nuestra reglamentación la deja librada al criterio de cada conductor. Todos los días vemos accidentes ocasionados por criterios no adecuados al caso. <sup>(17)</sup>

La combustibilidad de los vehículos automotores y los incendios que facilita es importantísima. Llevan, en promedio, varias decenas de litros de combustible, altamente inflamable; ésta es transportada en tanques de metal simple que se desgarran con facilidad en un choque, dejando escapar su contenido que se enciende con cualquier chispa. Lo mismo podemos decir de las cañerías que conducen el combustible desde el tanque al motor. Luego, las paredes del interior del auto se hallan tapizadas por materiales plásticos o telas inflamables; los autos comunes tienen entre 160 y 200 kilogramos de esos materiales. La pintura exterior posee la misma propiedad. De ahí que un vehículo tocado por las llamas se convierte en una hoguera en menos de tres minutos. <sup>(17)</sup>

#### **3.2.2.2. Causas de accidentes relacionadas con la ruta**

Se pueden citar: los cruces con calles o avenidas; malas condiciones como cuando existen pozos, superficie resbaladiza por humedad, balastro o arena, aceite de motor; señalizaciones defectuosas o inexistentes, etcétera; banquetillos y cunetas inapropiadas; presencia de árboles en la orilla; curvas pronunciadas o escondidas detrás de una elevación del camino; escasa o nula visibilidad por niebla, lluvia o humo; animales de gran tamaño en libertad; rutas en que la circulación se verifica en ambos sentidos en la misma calzada; vientos intensos que son capaces de desviar un vehículo que por ella corra; etcétera. <sup>(17)</sup>

#### **3.2.2.3. Causas de accidentes relacionadas con el conductor**

La primera gran causa es la falta de responsabilidad de quien conduce. Dentro de la irresponsabilidad se incluyen el alcoholismo y el uso de drogas, grandes causantes de un gran porcentaje del número de siniestros; el cansancio; la no observancia del casi medio centenar de artículos que rigen, la circulación de vehículos.

La segunda causa reside en una visión y/o audición defectuosas. Relacionada con la anterior, la tercera causa tiene que ver con la hora del día que se elige para viajar; así, con luz diurna, la mortalidad de los accidentes es de 22%, mientras que en los accidentes nocturnos

alcanza a 60%. Un porcentaje elevado de accidentes se verifica durante la luz intermedia del amanecer y del crepúsculo. <sup>(17)</sup>

### 3.2.3. Clasificación

Existen varias formas de clasificar los accidentes y definir los distintos tipos que las clasificaciones contienen. Las clasificaciones más conocidas separan los diferentes tipos a partir del número de vehículos que intervienen en el accidente, de sus características, de su significación estadística, o por la gravedad que el caso reviste para las personas.

#### 3.2.3.1. Clasificación según número de vehículos

Para esta clasificación, el accidente debe clasificarse en razón de resultado final, es decir, del accidente realmente ocurrido. En este sentido se diferencian de los accidentes simples, en que sólo interviene un vehículo, de los accidentes múltiples, en que interviene dos o más vehículos o un vehículo o más y peatones. <sup>(18)</sup>

- **Accidentes simples**

- **Despiste:** Es la acción u efecto de perder el carril y se aplica al caso en que el vehículo abandona la calzada por la que transita contra o sin la voluntad de su conductor. El despiste es simple cuando no ocurre nada más que lo señalado pero el despiste puede ser el origen de otro accidente de mayor entidad.
- **Tonel:** Es la vuelta de costado que se produce cuando el vehículo se apoya sobre las ruedas de un lado para girar en el sentido transversal al de marcha. Esto, también se conoce como vuelco o volcadura transversal. La posición final del tonel o vuelco transversal se indica en cuartos a la derecha o izquierda según sea el giro y se dice que ha quedado en 1/4 se queda sobre el costado inmediato a la posición normal de rodaje; 2/4 si ha quedado sobre el techo; 3/4 si es sobre el costado contrario al del inicio del giro; 4/4 si dada la vuelta completa, queda otra vez en

la posición normal de rodaje. Sucesivamente se puede seguir indicando cuartos, Según sean las vueltas y posiciones.

- **Salto:** Es la pérdida momentánea del contacto de las ruedas con el suelo precipitándose a un plano inferior pero cayendo en la posición de rodaje.
  - **Caída:** Es la pérdida del equilibrio cuando se trata de vehículos de dos ruedas o de peatones o de pasajeros.
  - **Choque:** Es la colisión de un vehículo contra un obstáculo inmóvil de la vía cercano a ella, que puede ser incluso otro vehículo con la condición que no se encuentra en movimiento.<sup>(18)</sup>
  - **Incendio:** Es la destrucción total o parcial de un vehículo por medio del fuego
  - **Raspado:** Es el roce violento de la parte la vehículo contra un obstáculo fijo.
  - **Accidentes simples combinados:** Que es la producción sucesiva o simultánea de varios accidentes simples.<sup>(18)</sup>
- **Accidentes múltiples**

Los accidentes múltiples pueden subdividirse en dos grandes grupos; los que ocurren, entre vehículos y peatones, y las colisiones que suponen la colisión de un vehículo a otro, estando ambos en movimiento.<sup>(18)</sup>

Los accidentes múltiples entre vehículo y peatón varían según la forma de producción; entre ellos se encuentran:

- **Atropello:** Nombre que se ha dado generalmente al accidente producido entre vehículo y peatón, que se distinguen de otros producidos entre los mismos elementos por la evolución normal que tienen las siguientes fases:



- ❖ **Impacto:** Momento en que el vehículo golpea o alcanza al peatón, que ha sido definido como el instante en el que viene aplicada la primera acción traumática del vehículo contra la persona.
- ❖ **Caída:** Que es la pérdida del equilibrio del peatón a raíz del impacto, entendiéndose que aquel pierde la estabilidad y toma contacto con el suelo después de haber abandonado la posición vertical.
- ❖ **Compresión o aplastamiento:** Que es el hecho de pasar por lo menos una rueda por sobre el cuerpo caído. En ocasiones el aplastamiento se produce por las partes bajas del vehículo sin que alguna de las ruedas haya producido la compresión.
- ❖ **Arrastre:** Que es el desplazamiento del cuerpo del caído por las partes bajas del vehículo el arrastre puede originarse aún antes del aplastamiento.<sup>(18)</sup>
- **Volteo:** Este tipo de accidente se diferencia del atropello en que no existe una caída hacia delante del peatón, considerando el sentido de la dirección del móvil, sino que por efecto de la velocidad, acciones evasivas u otras circunstancias, el peatón es levantado por el impacto cayendo sobre el frente del vehículo, parabrisas, techo o al suelo por la parte de atrás del vehículo.<sup>(18)</sup>
- **Colisión:** Designase con tal expresión a los accidentes que se producen entre dos vehículos en movimiento cuando sus trayectorias se encuentran.<sup>(18)</sup>
- **Colisión frontal:** Es aquella en la que el embestimiento o impacto se da o recibe con las partes frontales delanteras de los móviles. Pueden ser Centrales, cuando los ejes longitudinales de

los vehículos coinciden, o Excéntricas, cuando los ejes longitudinales no coinciden en una recta.

- **Colisión lateral:** Es aquella en que el impacto se da con las partes frontales de un vehículo contra el forro lateral de la carrocería o contra el chasis de otro. Las colisiones laterales pueden ser perpendiculares u oblicuas o diagonales, según sea la posición de los ejes longitudinales de los vehículos en el momento inmediatamente anterior al impacto.
- **Raspado:** Que es el roce violento entre los laterales de los vehículos comprometidos en la colisión; si ellos transitan en el mismo sentido de dirección el raspado es negativo y si el sentido de dirección entre ellos es contrario, el raspado es positivo.
- **Colisiones mixtas:** En muchas ocasiones las diversas modalidades de colisiones se suceden denominándose a la serle de ellas, colisiones mixtas.
- **Otros accidentes:** Permite incluir como accidente de tránsito todo aquel que por sus características concuerde con la definición principal, haciendo abstracción del requisito de lugar.<sup>(18)</sup>

### **3.3. Antecedentes de accidentes de tránsito**

#### **3.3.1. A nivel mundial**

##### **3.3.1.1. Mortalidad**

Los accidentes de tránsito afectan a la población mundial de manera importante. Cada año mueren más de 1.2 millones de personas en las carreteras del mundo entero, y entre 20 y 50 millones padecen traumatismos no mortales; además, es la novena causa de muerte en el mundo, correspondiendo al 2.2% de las muertes mundiales.<sup>(3,19)</sup> Se prevé que los traumatismos causados por el tránsito, pasen a ocupar la quinta posición en 2030.<sup>(20)</sup> Cada día mueren más de 3,500 personas y

millones sufren lesiones o quedan discapacitados para toda la vida por causa de accidentes de tránsito. El costo de esos accidentes para la economía mundial es de más de US\$ 50 millones, sin contar la pérdida de vidas humanas. La OMS trabaja para aumentar la sensibilización ante esta causa evitable de mortalidad mediante el fomento de prácticas de seguridad vial como, por ejemplo, utilizar casco y cinturón de seguridad y no circular con exceso de velocidad ni bajo los efectos del alcohol.<sup>(15)</sup>

Más del 90% de las muertes que se cobran las carreteras en el mundo entero se concentran en los países de bajos y medianos ingresos, a los que corresponde menos de la mitad del parque mundial de vehículos.

Los países de ingresos bajos y de ingresos medianos presentan tasas de mortalidad por accidentes de tránsito más elevados (21.5 y 19.5 por 100,000 habitantes, respectivamente) que los de ingresos altos (10.3 por 100,000 habitantes). Con todo, incluso en los países de ingresos altos – donde las correspondientes tasas de mortalidad han ido descendiendo en las últimas cuatro o cinco décadas –, los accidentes de tránsito siguen constituyendo una causa importante de defunción, traumatismos y discapacidad.<sup>(15)</sup>

El 46% de las personas que fallecen a consecuencia de accidentes de tránsito son peatones, ciclistas o usuarios de vehículos de motor de dos ruedas, denominados colectivamente «usuarios vulnerables de la vía pública». Esa proporción es incluso mayor en las economías más mortales pertenecientes a esta categoría puede llegar a alcanzar un 80%.<sup>(15)</sup>

### **3.3.1.2. Morbilidad**

En términos globales, los traumatismos contribuyeron en 2002 en un 14% a la carga mundial de morbilidad adulta. En algunas partes de las regiones de las Américas, Europa oriental y el Mediterráneo oriental, más del 30% de la carga total de morbilidad correspondiente a los

adultos varones con edades comprendidas entre los 15 y los 44 años es atribuible a los traumatismos. <sup>(19)</sup>

Entre los hombres, los traumatismos por accidentes de tráfico, los actos de violencia y las autolesiones figuran entre las 10 causas principales de morbilidad para el grupo de edades comprendidas entre los 15 y los 44 años. En términos mundiales, los traumatismos por accidentes de tráfico constituyen para ese grupo de edad y sexo la tercera causa de morbilidad, precedida solamente por el VIH/SIDA y la depresión unipolar. La carga atribuible a los traumatismos por accidentes de tráfico va en aumento, especialmente en los países en desarrollo del África subsahariana y de Asia sudoriental, y afecta sobre todo a los varones.<sup>8</sup> Es la novena causa de años de vida saludable perdida por mala salud o incapacidad, representando anualmente 41.2 millones de años, siendo el 2.7% del total de causas de incapacidad.

<sup>(19)</sup>

### **3.3.2. Regiones del mundo**

En los 25 países de la Unión Europea hubo en 2005 más de 1, 255,768 accidentes con 41,391 muertos, sucediendo el 7% en España con una mortalidad del 11% y supusieron un 91 y 102 fallecidos/millón de habitantes respectivamente. Malta, Suecia, Reino Unido y Holanda fueron los de menor mortalidad. En 2006, la tasa de España descendió a 93 fallecidos por millón de habitantes pasando del puesto 17º al 14º. <sup>(4)</sup>

En España, los accidentes de circulación van a generar anualmente más de 100,000 víctimas, con un coste en vidas humanas que oscila entre 5,000 y 7,000 anuales, si bien en los años 2004-2006, se observa una tendencia descendente de mortalidad en turismos, ciclomotores y peatones, con tendencia a incrementarse en los motoristas. Pero, afortunadamente, la tendencia global es descendente. En 2006 se registraron 4,104 fallecidos, 1,295 menos que en 2003. La reducción de la mortalidad es más evidente en los segmentos etarios de 15 a 24 y de 25 a 34 años. La accidentalidad, también ha descendido en los desplazamientos de verano, de fines de semana y nocturnos con las salidas de vía como tipo de accidente más letal. <sup>(4)</sup>

En España, en el año 2006, hubo 99,797 accidentes de circulación con víctimas. Se estimó como accidente de circulación, cuando coincidía al menos una víctima y un vehículo en movimiento. El mayor porcentaje de los accidentes de circulación fue debido a los turistas, con una participación mínima de los vehículos profesionales. En 2006 hubo 4,104 fallecidos, con 143,450 heridos, 21,382 de ellos graves. En el 10% de los accidentes mortales hubo más de un fallecido y en el 0.8% hubo más de tres. <sup>(4)</sup>

Las tasas de mortalidad causada por el tránsito han descendido en los países de ingresos altos desde las décadas de 1960 y 1970, pero las cifras nacionales varían mucho incluso dentro de una misma región. En América del Norte, por ejemplo, entre 1975 y 1998, la tasa de letalidad del tránsito por 100,000 habitantes descendió un 27% en los Estados Unidos, pero un 63% en el Canadá. Durante ese mismo periodo, las tasas de los países de ingresos bajos y medianos aumentaron considerablemente; también en este caso se observan grandes diferencias entre los países. En Asia, entre 1975 y 1998, las tasas de letalidad del tránsito crecieron un 44% en Malasia, pero un 243% en China. Dos estudios importantes predicen que se mantendrá la tendencia al incremento en los países de ingresos bajos y medianos, a menos que se la modifique mediante acciones deliberadas. Como consecuencia de ello, en el mundo las cifras anuales de muertes causadas por el tránsito crecerán muy rápidamente en los dos próximos decenios. <sup>(21)</sup>

Los países de medianos ingresos tienen, en promedio, la mayor carga de mortalidad de accidentes automovilísticos. Sin embargo, los países más pobres muestran mayores tasas de mortalidad por accidentes cuando las cifras se ajustan según el número de vehículos de motor. Muchos países industrializados parecen haber tomado medidas para reducir la incidencia de traumatismos por accidentes de tránsito y mejorar la supervivencia de los heridos. <sup>(21)</sup>

El primero de esos estudios, sobre la carga mundial de morbilidad, de la OMS, predice los cambios siguientes entre 1990 y 2020:

- Las lesiones causadas por el tránsito pasarán a ocupar la sexta posición en la lista de las principales causas mundiales de mortalidad.

- Las lesiones causadas por el tránsito pasarán a ocupar la tercera posición en la lista de causas de pérdida de AVAD (años de vida ajustados según discapacidad)
- Las lesiones causadas por el tránsito pasarán a ser la segunda causa de pérdida de AVAD en los países de ingresos bajos y medianos.
- Las muertes causadas por el tránsito aumentarán en todo el mundo de 0.99 millones a 2.34 millones (lo que representa el 3.4% de todas las defunciones).
- Las muertes causadas por el tránsito aumentarán como promedio más de un 80% en los países de ingresos bajos y medianos y descenderán casi un 30% en los países de ingresos altos.
- La cifra de AVAD perdidos en el mundo aumentará de 34.3 millones a 71.2 millones (lo que representa el 5.1% de la carga mundial de morbilidad).<sup>(19)</sup>

Se proyecta que el número anual de muertes causadas por el tránsito en los países de ingresos altos descienda un 27% entre 2000 y 2020. Se prevé que aumentará un 83% en las seis regiones en las que se concentran los países de ingresos bajos y medianos. Las proyecciones de incremento porcentual entre 2000 y 2020 son muy similares en estos dos estudios.<sup>(19)</sup>

En América Latina mueren anualmente 125,000 personas en accidentes de tránsito, lo que lleva a los países de la región a gastar el 4% de su producto interior bruto (PIB) en atender a las víctimas, según informó el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). En este momento América Latina tiene la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito más alta del mundo. A ese número de fallecidos hay que añadir los heridos y discapacitados que dejan los accidentes, una cifra que supera en cuatro veces el número de muertos y que conlleva múltiples gastos en atención sanitaria. Se calcula que los países latinoamericanos invierten hasta un 4% del PIB en atención de accidentes de tránsito, entre muertos, heridos y discapacitados, por lo que si se reduce esa cifra de accidentados esos recursos destinados a las víctimas puede invertirse en otras áreas sociales.<sup>(22)</sup>

### 3.3.3 Guatemala

En Guatemala, se tienen pocos datos sobre los accidentes de tránsito. Son pocas las instituciones que recopilan la información sobre los mismos, siendo la mayor parte de la información recolectada por personal hospitalario al llegar un lesionado a la emergencia de los servicios de salud. Existen otras instituciones, como los Bomberos Municipales y EMETRA, quienes manejan este tipo de información como parte de la estadística interna de cada institución, mas no como estadísticas nacionales de morbi-mortalidad.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en sus memorias anuales de 2009, dentro de las causas principales de morbilidad a las lesiones causadas por accidentes de tránsito, afectando a 6,783 pacientes de género masculino y 4,296 pacientes de género femenino, y teniendo una tasa de incidencia de 8.19 x 100,000 habitantes. Ese mismo año, se publica que en cuanto a la mortalidad, provocaron 396 muertes en pacientes de género masculino y 132 muertes en género femenino, con una tasa de incidencia de 3.9 x 100,000 habitantes.<sup>6</sup> Sin embargo, en la vida diaria se puede notar que hay un número mucho mayor de accidentes, causando lesiones y muertes en todo el país. Esto solo evidencia que no existe una institución que recopile datos sobre accidentes de tránsito, previamente reportados por todas las instituciones, por lo que no se cuenta con datos fidedignos y que reflejen la realidad de este problema en Guatemala.

Debido a que sólo contamos con estos datos, presentamos a continuación los datos presentados por las memorias anuales del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, de los 2 años previos al ya presentado, para poder comparar la incidencia anual. Durante el año de 2008, se publicó que las lesiones causadas por accidentes de tránsito afectaron a 0 personas en cuanto a la morbilidad y mortalidad.<sup>(23)</sup> Durante el año de 2007, se encontró que provocaron lesiones a 28 personas de género masculino y 52 personas de género femenino en cuanto a la morbilidad y que ninguna persona falleció por esta causa. <sup>(5)</sup>

### 3.3.4 Datos epidemiológicos

Los traumatismos provocados por accidentes de tránsito son la principal causa de mortalidad entre las adolescentes (10 a 19 años) en los países de ingresos medio-altos.<sup>24</sup> En todo el mundo, la mortalidad por lesión es dos veces mayor para los hombres que para las mujeres y casi el 50% de la mortalidad relacionada con accidentes de tránsito ocurre en personas entre 15 y 44 años.<sup>25</sup>

Un estudio realizado en Costa Rica en 1991 reveló que las personas de 20 a 39 años de edad y de 70 o más sufren más accidentes de vehículos de motor que otros grupos de edad. Sin embargo, la letalidad es más alta antes de los 10 años y a partir de los 40. Las tasas de incidencia y letalidad son mayores en provincias con carreteras no montañosas que permiten conducir a gran velocidad. En cuanto a las características de los conductores, se observó que los menores de 20 años tienen más accidentes que los de mayor edad y que la tasa de accidentes de choferes de autobús y taxi es mucho más elevada que la de conductores de vehículos particulares. Por último, la letalidad es más alta cuando la colisión ocurre entre un vehículo y un peatón.<sup>(26)</sup>

Entre 6 y 20 % de los niños son víctimas de un accidente y por cada paciente fallecido se hospitalizan 50 niños y existe un número indeterminado que no alcanzan a consultar, lo que constituye una pirámide que tiene en su base los accidentes banales, que no generan consulta, y en su cúspide, aquellos eventos de magnitud importante, que son la principal fuente de discapacidad a esta edad. En cuanto a su peso en la tasa de mortalidad infantil, la tasa de mortalidad por accidentes se mantuvo invariable desde inicios hasta fines del siglo pasado. Actualmente, los accidentes son la primera causa de muerte entre el año y los 49 años de edad, o sea, en gente que está en plena etapa de crecimiento, desarrollo y edad productiva.<sup>27</sup> Además, las lesiones causadas por el tránsito vial están en las primeras 10 causas de mortalidad entre en el mundo en todos los grupos etarios.<sup>(28)</sup>

En cuanto a estratificación social, se realizó un estudio en Uruguay en 2001, encontrando que los estratos alto y bajo es donde se observa su mayor incidencia, alcanzando a la mitad de los accidentes declarados (50% y 48%),



lo cual se corresponde con una mayor expresión de vivencias de desamparo y abandono.<sup>(29)</sup>

- En estrato social alto se observa el mayor índice para ambos sexos de accidentes vehiculares conducidos por el propio accidentado, lo cual se relacionaría con la posibilidad de acceso al uso de vehículos familiares o propios. Predominan los accidentes automovilísticos, probablemente, con una mayor incidencia de accidentes fatales protagonizados por conductores varones. En muchos casos de accidentes vehiculares femeninos con vehículo conducido por otro, el conductor era un adolescente varón.<sup>(29)</sup>
- En el estrato social bajo se registra el porcentaje más alto de accidentes peatonales en adolescentes, con predominio femenino. Cinco veces más mujeres que varones los declaran. Esto podría vincularse con el hecho de que los varones permanecen en la calle desde edades más tempranas, lo cual podría implicar un aprendizaje. La mayoría de los accidentes peatonales de varones se produjeron entre los 5 y los 9 años. Los de las mujeres después de los 10 años, fundamentalmente entre los 15 y los 19 (44%).<sup>29</sup>
- El pico de accidentes de tránsito en el estrato medio (44.5%) se da por el incremento de accidentes peatonales y en vehículos conducidos por el accidentado. En este estrato los accidentes vehiculares de mujeres revisten nuevamente gran importancia (casi la mitad de los accidentes declarados), fundamentalmente en motocicletas.<sup>(29)</sup>

### **3.3.5 Condiciones en las que ocurren los accidentes**

Un estudio argentino realizado en 2007, que analizó 4,000 accidentes en los últimos 11 años reveló, en cuanto al tipo de transporte involucrado en los accidentes de tránsito, que el 50% de todos los accidentes ocurre en automóviles, 23% ocurre en camiones, 9% ocurre en pick-ups, 8% en camiones utilitarios y vehículos 4x4, 3% en microbuses, 3% en motocicletas y 4% en otros.<sup>(30)</sup>

En cuanto a las condiciones de los accidentes, se encontró que el 77% de los accidentes ocurren en rutas, de los cuales únicamente el 10% ocurren en autopistas. Además, en relación al tipo de caminos, el 68% ocurre en rectas, 19% en curvas y 12% en intersecciones. El estudio incluyó un tamizaje en cuanto al día de la semana con más incidencias de accidentes, encontrando que el 20% ocurren en día sábado (relacionado con la vida nocturna e ingesta de alcohol), 16% en domingo y 14% en viernes. Los horarios con mayor incidencia fueron 33% de 6 a 12 am, 31% de 12 a 17 horas, 31% de 0 a 6 horas y 5% en otros horarios. <sup>(30)</sup>

En India, se realizó otro estudio en el año 2005, incluyendo 950 casos de accidentes de tráfico causantes de muerte, en los que se encontró que los vehículos más involucrados fueron de carga pesada, siendo el 58% de los casos, seguido de automóviles livianos con un 21%, luego vehículos de 2 ruedas con el 16% de los casos. Estos ocurrieron en un 83% de los casos en carreteras de alta velocidad, 15% en calles y el restante 2% en otros tipos de camino. Por último, demostraron que los accidentes involucrando solo un vehículo fueron el 83%, el 14% fue de dos vehículos y el restante 3% de 3 o más vehículos. <sup>(31)</sup>

Esto demuestra que cada población tiene distintas características, lo que hace que las condiciones de los accidentes sean específicas para cada país o región, necesiándose así tener una base de datos universal en cada región para poder definir las mismas. Desde las creencias, las costumbres, la educación de la población, hasta llegar al tipo de vehículo preferido, los horarios más concurridos, la población de vehículos y las condiciones de los caminos, son solo algunas de estas características importantes que influyen en todo accidente de tránsito.

### **3.4. Lesiones causadas por los accidentes**

#### **3.4.1. Politraumatismos**

El concepto de politraumatizado incluye a todo aquel que presenta lesiones de origen traumático que afectan al menos a dos sistemas, de las cuales al menos una de ellas puede comprometer la vida. En niños, considerando su

tamaño y su escasa volemia, las fracturas múltiples constituyen también un politrauma, ya que implican una liberación de energía por superficie corporal mayor a la esperable en un paciente adulto. Los pacientes traumatizados graves son aquellos con lesión de un solo sistema, pero con riesgo vital o de secuelas graves. Este último aspecto distingue al paciente politraumatizado grave del policontundido que, aún con lesiones graves, no tiene implícito riesgo vital. <sup>(32)</sup>

El trauma constituye uno de los principales problemas de salud pública en el mundo por su alta incidencia y sus implicaciones sociales, económicas y morales. En los Estados Unidos es la primera causa de muerte en menores de 45 años y la cuarta en todos los grupos de edad. A pesar de la atención que sobre este grave problema se ha generado en las últimas décadas, las estadísticas muestran números crecientes de muertes previsibles y de pacientes inhabilitados. <sup>(32)</sup>

La muerte en los pacientes politraumatizados puede darse en los primeros segundos o minutos del accidente, generalmente por lesiones difícilmente tratables, como laceraciones cerebrales, de médula espinal alta o tronco cerebral, lesiones cardíacas, ruptura de aorta y de grandes vasos, hemorragias masivas. El paciente que supera esta etapa entra en lo que se suele denominar la "hora de oro" del paciente politraumatizado, período en el que se pueden evitar algunas muertes "prevenibles" si se instaura en forma oportuna el tratamiento adecuado. En esta etapa la muerte sobreviene por hematomas subdurales o epidurales, hemo-neumotórax, ruptura de bazo, laceración hepática, fractura de pelvis o lesiones múltiples asociadas con hemorragia masiva. Más tardíamente (días o semanas después del traumatismo), la muerte deriva de complicaciones secundarias a sepsis o falla multi-orgánica. <sup>(32)</sup>

El grupo de población más afectado se encuentra entre los 15 y los 45 años, (promedio de 23 años) con resultados económicos nefastos por la pérdida de años de vida productiva. Además de estas consecuencias ponderables, existen otras de carácter familiar y social verdaderamente inconmensurables. <sup>(32)</sup>

#### **3.4.1.1. Prevención**

La primera preocupación será incidir sobre todos aquellos factores que favorecen los accidentes que llamaremos Prevención primaria. En general son factores difíciles de controlar, si bien en determinados tipos de accidentes, una política de prevención (el uso del casco o del cinturón de seguridad) podría reducir las consecuencias que será la Prevención Secundaria.

Una estrategia a largo plazo sería la toma de medidas como la mejora de la red vial, la seguridad de los vehículos, el mantenimiento adecuado de éstos con normativas de exigible cumplimiento actualizadas periódicamente (casco, cinturón de seguridad, alcoholemia, revisión de vehículos, el uso de las carreteras por peatones y ciclistas, etc.); control y reparación de los cauces fluviales y los asentamientos humanos en sus cercanías, etcétera.<sup>(33)</sup>

Las campañas educativas tienen un impacto más inmediato en la población general, especialmente en la de alto riesgo de siniestralidad (jóvenes, ancianos y riesgos laborales), y en la sanitaria, cambiando actitudes. Es fundamental incluir temas de prevención en el pregrado médico y de enfermería y en los cursos al personal paramédico. La aplicación de la legislación europea en la prevención de accidentes ha reducido las muertes y secuelas severas en más del 20%, y en España para 1991 supuso la reducción de mortalidad en más de 1,900 personas.<sup>(33)</sup>

La prevención terciaria, comprende todos los componentes necesarios de la organización una vez producido el incidente, orientados a mejorar el pronóstico vital y a reducir las secuelas e invalidez del accidentado.<sup>(33)</sup>

#### **3.4.1.2. Medidas de protección**

Todo paciente que ingrese a un servicio de urgencias debe ser considerado portador potencial de enfermedades transmisibles y por

tanto todo el personal debe observar las medidas universales de protección:

- Uso de guantes, mascarilla (tapabocas), anteojos y ropa impermeable, para proteger la piel y las mucosas de cualquier contacto con sangre o líquidos corporales.
- Manejo cuidadoso de los elementos cortopunzantes (agujas, hojas de bisturí y otros elementos cortantes). Las agujas no deben reenfundarse, doblarse ni desprenderse de las jeringas. Todos estos elementos, una vez utilizados, deben depositarse en recipientes especialmente diseñados para ese propósito.
- Manejo adecuado de sangre, líquidos corporales y tejidos. Incluye no sólo el manejo de las muestras en el área de urgencias, sino también su transporte y manipulación en el laboratorio.
- Lavado inmediato de las manos y superficies corporales si se contaminaron con sangre u otros fluidos corporales, antes y después del contacto con los pacientes y siempre después de retirarse los guantes.<sup>(33)</sup>

#### **3.4.1.3. Preparación**

El área de urgencias debe disponer de un sitio especial para la atención de pacientes traumatizados, en el cual se disponga de inmediato de los elementos y el personal necesarios para su atención.<sup>(33)</sup>

#### **3.4.1.4. Evaluación inicial**

Para el diagnóstico y tratamiento de las lesiones que amenazan la vida del paciente cuando ingresa al servicio de urgencias, el tiempo es esencial. Es necesario seguir un esquema ordenado, rápido, sencillo, fácil de recordar y de aplicar. Este esquema ha sido difundido por el Colegio Americano de Cirujanos a través del curso Advanced Trauma Life Support(ATLS), se conoce como evaluación inicial.<sup>(34)</sup>

- **Revisión primaria y resucitación**

Su objetivo es evaluar de una forma rápida y precisa las funciones vitales y de inmediato proceder al tratamiento de cualquier lesión que amenace la vida. Comprende:

A= Vía Aérea con control de la columna cervical.

B= Respiración y ventilación.

C= Circulación con control de la hemorragia.

D= Daño neurológico.

E= Exposición del paciente con prevención de la hipotermia.

La secuencia A, B, C, D, E debe seguirse estrictamente; sólo cuando se ha evaluado y tratado completamente A, se procede a evaluar y tratar la respiración o punto B, y así sucesivamente. Si durante esta secuencia ocurre un deterioro en uno de los pasos anteriores, el proceso deberá comenzar de nuevo.<sup>34</sup>

Aunque los mecanismos del trauma y las características anatómicas y fisiológicas del niño son diferentes de las del adulto y requieren estudio especial, las prioridades de evaluación y manejo continúan siendo las mismas. En la mujer embarazada también existen cambios anatómicos y fisiológicos que modifican el manejo, pero al igual que en el niño y el adulto las prioridades son exactamente iguales. Durante la revisión primaria el médico no utiliza otro recurso diagnóstico que sus sentidos: está atento, observa, palpa, y escucha; no emplea el laboratorio ni las imágenes.<sup>(34)</sup>

- **Vía aérea con control de la columna cervical**

La principal causa de muerte en los pacientes traumatizados es la incapacidad para proporcionar oxígeno al cerebro y demás estructuras vitales. Por esta razón la primera prioridad consiste en lograr una vía aérea permeable y segura, que permita suministrar oxígeno y asegurar que llega a los pulmones para un adecuado intercambio gaseoso. Debe suponerse que todo paciente traumatizado tiene lesión de la columna cervical hasta

que se demuestre lo contrario. Todas las maniobras tendientes a evaluar y asegurar la vía aérea deben hacerse con protección de la columna cervical. Esta protección consiste en evitar los movimientos de flexión, extensión y rotación de la cabeza, se logra mediante el empleo de un collar cervical semi-rígido, o en su defecto, con un asistente que sujete firmemente con las manos la cabeza por los lados, evitando cualquier movimiento del cuello. La historia del traumatismo, especialmente cuando ha ocurrido por encima de los hombros o por mecanismos de aceleración o desaceleración, es suficiente para sospechar lesión de la columna cervical. <sup>(34)</sup>

La ausencia de signos neurológicos, espasmo muscular, dolor, crepitación o escalones óseos, no permite excluir lesión de la columna. Únicamente puede descartarse después de haber practicado un estudio radiológico completo del cuello que examine las siete vértebras cervicales y la primera torácica. Como obtener radiografías no es prioritario durante la Revisión Primaria, la inmovilización cervical debe mantenerse hasta que las condiciones del paciente permitan hacer estudios radiológicos y evaluación por el neurocirujano. <sup>(34)</sup>

#### ❖ Diagnóstico de la vía aérea

Para el diagnóstico de compromiso de la vía aérea hay que tener en cuenta dos situaciones: los pacientes que presentan obstrucción ya establecida, con la sintomatología correspondiente, y aquellos que tienen el riesgo de desarrollarla. En ambas circunstancias debe procederse a la corrección inmediata.

En este grupo de pacientes el médico debe estar alerta para detectar cualquier signo que indique inminencia de compromiso de la vía aérea y proceder a su corrección inmediata. En ocasiones, es preferible adelantarse a los signos clínicos y “prevenir” la obstrucción. Esto es especialmente cierto en

pacientes con trauma maxilofacial y cervical, en quienes el manejo inicial "preventivo" de la obstrucción de la vía aérea puede ser relativamente fácil, pero una vez establecida la obstrucción se hace extremadamente difícil.<sup>(34)</sup>

#### ❖ Manejo de la vía aérea

El manejo de la vía aérea sigue una secuencia bien establecida: hay medidas iniciales, otras de mantenimiento y otras definitivas.

Inicialmente se toman medidas que consisten en la administración inmediata de oxígeno, la remoción de detritus, vómito, sangre, secreciones, piezas dentales u otros cuerpos extraños que puedan obstruir la vía aérea superior. La cavidad oral se explora con los dedos y mediante un aspirador, preferiblemente rígido, se limpia completamente.<sup>(34)</sup>

Posteriormente se recurre a medidas de mantenimiento, utilizadas en pacientes con compromiso de la conciencia, la lengua cae hacia atrás y obstruye la hipofaringe; en ellos es útil la elevación anterior del mentón, el levantamiento de la mandíbula desde los ángulos maxilares o el empleo de cánulas naso u orofaríngeas. El uso de cánulas nasofaríngeas debe evitarse cuando se sospecha fractura de la lámina cribiforme (existencia de equimosis periorbitaria, hemorragia nasal o rinoliquia), por el riesgo de producir lesión cerebral. No se utilizan cánulas orofaríngeas en pacientes conscientes por la posibilidad de inducir vómito y broncoaspiración.

Por último se busca el establecimiento de una vía aérea definitiva consiste en colocar un tubo dentro de la tráquea, inflar el balón para prevenir la aspiración de contenido gástrico, asegurarlo debidamente y conectarlo a una fuente de oxígeno. Existen tres formas de conseguirla y la escogencia de



una u otra depende de cada situación clínica particular: intubación orotraqueal, nasotraqueal o vía aérea quirúrgica.<sup>(34)</sup>

- o **Ventilación**

La permeabilidad de la vía aérea no asegura el adecuado suministro de oxígeno a los tejidos. También es necesario que exista intercambio gaseoso normal, lo cual implica la integridad funcional del aparato respiratorio.

Para evaluar la ventilación se debe exponer completamente el tórax; inspeccionar la simetría de la caja torácica, la amplitud de movimientos de ambos hemitórax, buscar heridas y distensión de las venas del cuello; palpar el tórax para identificar fracturas, dolor, o enfisema subcutáneo, y el cuello para establecerla posición de la tráquea; percutir para evaluar la matidez o hiperresonancia del tórax; auscultar la calidad y simetría de los ruidos respiratorios.<sup>(34)</sup>

En esta fase el esfuerzo del médico debe dirigirse a excluir el diagnóstico de tres lesiones que ponen en riesgo la vida del paciente traumatizado: neumotórax a tensión, neumotórax abierto y tórax inestable con contusión pulmonar.

Se debe verificar la permeabilidad de la vía aérea y continuar el suministro de oxígeno. Si existe neumotórax a tensión, debe tratarse de inmediato mediante la colocación de una aguja en el tercer espacio intercostal sobre la línea medio clavicular y a continuación colocar un tubo de tórax en el quinto espacio intercostal con línea axilar media. Un neumotórax abierto debe convertirse en neumotórax cerrado cubriendo el defecto con un apósito que se fija con esparadrapo en tres lados, dejando uno libre; luego se coloca un tubo de tórax en el sitio señalado.<sup>(34)</sup>

- o **Circulación con control de hemorragia**

Entre las causas de muerte precoz del paciente traumatizado e urgencias se destaca la hemorragia, la cual puede responder al tratamiento. Debe suponerse que cualquier grado de hipotensión en un paciente traumatizado es secundario a hemorragia, hasta que se demuestre lo contrario. Asegurada la vía aérea y la ventilación, se procede con la evaluación del estado hemodinámico.<sup>(34)</sup>

El manejo del compromiso circulatorio del paciente traumatizado tiene dos componentes esenciales:

- ❖ **Restitución de la volemia:** se deben canalizar al menos dos venas periféricas con catéteres plásticos cortos y de grueso calibre (No. 14 ó 16 Fr). Se prefieren en general las venas de los miembros superiores, evitando canalizar las venas que crucen los sitios lesionados. En caso de tener dificultades para canalizar una vena por punción percutánea, se debe recurrir a la disección de las venas de los miembros superiores o de la safena en la región premaleolar o inguinal. La safena debe evitarse en pacientes con traumatismo abdominal penetrante en quienes pueda suponerse lesión de la vena cava inferior.<sup>(34)</sup>

El cateterismo de las venas centrales, subclavias o yugulares internas, debe evitarse en el paciente con trauma por el riesgo de agravar las lesiones existentes con las complicaciones propias de este procedimiento. Una vez canalizadas las venas, se toman muestras para hemoclasificación y pruebas cruzadas, estudios de laboratorio clínico y toxicológico y prueba de embarazo en las mujeres en edad fértil. Inicialmente se infunden 2 litros de solución electrolítica balanceada (Lactato de Ringer o solución salina normal) y se observa la

respuesta clínica: mejoría del estado de conciencia, disminución de la frecuencia y mayor amplitud del pulso, mejoría de la coloración de la piel y del gasto urinario. Si la respuesta es favorable se puede disminuir la infusión de líquidos; si es transitoria o no existe, debe continuarse la administración de líquidos. Al tiempo con la restitución de la volemia es necesario identificar la fuente de hemorragia para proceder a controlarla.<sup>(34)</sup>

- ❖ **Control de la hemorragia:** las pérdidas sanguíneas en un paciente traumatizado pueden tener solamente uno de los siguientes cinco orígenes: hemorragia externa, tórax, abdomen, pelvis y fracturas de huesos largos.

El control de la hemorragia externa debe hacerse por presión directa con la mano; el uso de torniquetes causa isquemia y lesiona los tejidos; el empleo a ciegas de pinzas hemostáticas usualmente es infructuoso, toma tiempo y puede agravar el daño existente en las estructuras neurovasculares. El manejo de la hemorragia intratorácica e intraabdominal requiere cirugía inmediata. La hemorragia pélvica se puede autocontrolar dentro de los tejidos blandos y musculares de la pelvis. Sin embargo, las decisiones pueden ser complejas y requerir manejo multidisciplinario, en el cual deben participar el cirujano general para excluir la hemorragia abdominal, el ortopedista para practicar la fijación externa y el radiólogo para la práctica de embolización angiográfica selectiva. Durante el manejo circulatorio deben insertarse sondas vesical y gástrica.<sup>(34)</sup>

- **Daño neurológico**

La revisión primaria termina con una rápida evaluación neurológica, cuyo objetivo es establecer el estado de conciencia, el tamaño y la reacción de las pupilas. Debe

comprobarse si el paciente está alerta, si hay respuesta a estímulos verbales o solamente a estímulos dolorosos o si está inconsciente. La calificación en la escala de coma de Glasgow se lleva a cabo durante la evaluación secundaria. La alteración de la conciencia puede ser debida a hipoxia cerebral o ser consecuencia de traumatismo craneoencefálico. Por esta razón, ante un paciente con cambios de conciencia deben reevaluarse frecuentemente el estado de la vía aérea, la ventilación y el compromiso hemodinámico. Para hacer diagnóstico de alteración de la conciencia secundaria a intoxicación, siempre deben excluirse primero las causas más frecuentes: hipoxia cerebral y trauma craneoencefálico. El examen de las pupilas se limita durante la revisión primaria a evaluar su tamaño, simetría y la respuesta a la luz. Toda asimetría en el diámetro pupilar mayor de 1mm se considera anormal.<sup>(34)</sup>

- **Exposición del paciente y prevención de la hipotermia**

El paciente debe desvestirse completamente, cortando la ropa en caso necesario para facilitar su evaluación completa. Una vez desnudo debe cubrirse con mantas secas y tibias para prevenir la hipotermia. Lo ideal, y tal vez la mejor medida en la prevención de la hipotermia, es la administración de las soluciones electrolíticas tibias (39°C). Para ello puede utilizarse un horno microondas que permita calentar los líquidos hasta alcanzar esta temperatura. La sangre y sus derivados no se deben calentar por este sistema.<sup>(34)</sup>

- **Revisión secundaria**

Cuando está completa la revisión primaria, iniciada la resucitación y los parámetros del ABC se encuentran controlados, se comienza la revisión secundaria. Como se ha insistido, durante todo el proceso de evaluación inicial del paciente traumatizado, el estado de la vía

aérea, la protección de la columna cervical, la función respiratoria, el estado circulatorio y la evolución neurológica deben ser periódicamente reevaluados buscando cualquier signo de deterioro.

La revisión secundaria incluye el examen completo y detallado del paciente, desde la cabeza hasta los pies, por delante y por detrás, pasando por todos y cada uno de los segmentos corporales. <sup>(34)</sup>

- **Cabeza:** se examina completamente la cabeza para identificar heridas, contusiones, depresiones, hemorragia nasal u otorragia, equimosis periorbitarias o retroauriculares; estas últimas hacen sospechar fracturas de la base del cráneo. Se examinan cuidadosamente los ojos, los oídos y la nariz.
  
- **Examen neurológico:** durante la Revisión Secundaria se realiza un examen neurológico detallado y completo; es muy importante la evaluación repetida y continúa del estado neurológico del paciente traumatizado que permita detectar precozmente cualquier deterioro. El examen incluye la evaluación del estado de conciencia mediante la Escala de Coma de Glasgow, el examen de simetría y respuesta pupilar a la luz y la simetría de los movimientos de las extremidades. <sup>(34)</sup>
  - ❖ **Escala de coma de Glasgow:** permite establecer una medida del estado de conciencia. Se califica de 3 a 15 y el puntaje obtenido es el resultado de la sumatoria de tres componentes: apertura ocular, respuesta verbal y respuesta motora.

El examen neurológico no sólo se practica inicialmente sino debe repetirse y registrarse frecuentemente durante la evaluación inicial.

- **Maxilo-facial:** el tratamiento del traumatismo maxilo-facial que no ocasiona obstrucción de la vía aérea o hemorragia importante puede diferirse hasta que se haya estabilizado completamente el

paciente. Sin embargo, debe tenerse cuidado especial en detectar aquellos casos que durante su evolución tienen el riesgo de presentar compromiso de la vía aérea para manejarlos precozmente.<sup>(34)</sup>

- **Columna cervical y cuello:** en todo paciente con traumatismo cerrado por encima de los hombros debe suponerse que existe lesión de columna cervical hasta que se demuestre lo contrario. La ausencia de dolor, espasmo muscular, escalones óseos o signos neurológicos no la excluye. La única manera de descartarla es un estudio radiológico completo que incluya proyecciones anteroposterior y lateral y otras transorales o transaxilares que permitan examinar completamente las siete vértebras cervicales y la primera torácica. Mientras esta lesión se descarta, el paciente debe permanecer con un collar semirígido tipo Filadelfia. En caso de tener que retirarlo, debe mantenerse con inmovilización manual que limite cualquier movimiento de la cabeza.<sup>(34)</sup>

El examen del cuello se completa inspeccionando la simetría, la existencia de hematomas o signos de sangrado, la presencia de heridas platisma y el estado de las venas del cuello; palpando la posición de la tráquea, la existencia de enfisema subcutáneo y las características de los pulsos; finalmente, auscultando los trayectos vasculares en búsqueda de soplos.<sup>(34)</sup>

- **Tórax:** se inspecciona la simetría de la caja torácica y la amplitud de los movimientos respiratorios; se exploran heridas o segmentos costales con respiración paradójica; se palpa buscando crepitación secundaria a fracturas o a la existencia de enfisema subcutáneo; se percute para identificar zonas de matidez o hiperresonancia; finalmente se ausculta la simetría y características de los ruidos respiratorios, y la intensidad, ritmo y frecuencia de los ruidos cardíacos.<sup>(34)</sup>
- **Abdomen:** en el examen abdominal, como en el del tórax deben incluirse tanto la cara anterior como la posterior. Además, el

examen de la parte baja del tórax y los glúteos. En la inspección se investigan contusiones, laceraciones, equimosis, o heridas y se observa su contorno; se palpa buscando fracturas de los últimos arcos costales, zonas de dolor, defensa muscular o signos de irritación peritoneal; se percute para identificar áreas de matidez o de dolor que alertan sobre la existencia de irritación peritoneal; finalmente se ausculta registrando la calidad de los ruidos intestinales.<sup>(34)</sup>

Un examen abdominal equívoco debido a alteraciones en el estado de conciencia, la pérdida inexplicada de sangre o un examen dudoso, son indicaciones para practicar lavado peritoneal diagnóstico o ecografía en el servicio de urgencias con el único fin de establecer la presencia de líquido intraperitoneal.<sup>(34)</sup>

- **Periné, recto y vagina:** el periné debe ser inspeccionado en busca de contusiones, heridas, equimosis o sangrado uretral. El tacto rectal nunca debe omitirse durante la evaluación secundaria; permite establecer la presencia de sangre en el tracto intestinal, la posición de la próstata, la integridad de las paredes rectales y el tono del esfínter anal. El tacto vaginal puede mostrar la presencia de laceraciones vaginales o sangrado genital.<sup>(34)</sup>
  
- **Músculo-esquelético:** el examen del aparato músculo-esquelético incluye la inspección y palpación de las extremidades en busca de contusiones, heridas, deformidades o dolor que hagan sospechar fracturas sobre el pubis y las crestas ilíacas para examinar la pelvis y las articulaciones que se presuman lesionadas. La evaluación de las extremidades incluye siempre el examen de los pulsos, color, perfusión y temperatura de la piel, a fin de establecer la integridad del sistema vascular.<sup>(34)</sup>

#### **3.4.2. Politraumatismo en accidentes de tránsito**

La mayor parte de politraumatismos se produce en accidentes de tránsito. Esto es debido a que las colisiones a altas velocidades provocan un mayor

daño, en especial a vehículos pequeños, motocicletas, bicicletas y peatones. Un estudio en Argentina en el año 1999, revela que hasta en 12% de los accidentes de tránsito se provocaron Politraumatismos, además de Trauma de Cráneo en 37%, Trauma Miembros Inferiores en 43%, Trauma Miembros Superiores en 13%, Trauma Abdominal en 1%, Trauma de pelvis en 1%, Tórax en 1%, Columna en 1%, y Traumatismos leves en 7% .<sup>(35)</sup>

#### 3.4.2.1. Lesiones por tipo de accidente

- **Impacto trasero:** La lesión más frecuente se produce en el raquis cervical. El raquis cervical superior, conocido también como unión craneoespinalo complejo occipito-atlanto-axial, es una de las estructuras de unión más complicadas de todo el organismo. Los elementos óseos que lo forman son la base del hueso occipital y las dos primeras vértebras cervicales. Se compone también por ligamentos, membranas y estructuras articulares, que proveen una porción significativa de la movilidad de la columna cervical. En conjunto con la desarrollada musculatura de la región, además de su importante papel en la locomoción y movilidad cráneo cervical, todos estos componentes osteoligamentarios juegan el papel elemental de proteger a la médula oblonga y cervical superior, así como a la arteria vertebral.<sup>(36)</sup>

Cuando un vehículo es chocado en la parte trasera, es impulsado hacia adelante de forma súbita. Si la persona tiene colocado el cinturón de seguridad, el tronco acompaña el movimiento del auto con la misma velocidad que el asiento, pero la cabeza tiende a permanecer en su sitio. Si el apoyacabezas estuviese muy bajo, la cabeza no se apoyaría en este elemento de seguridad y se produciría el efecto latigazo, generando lesiones de gravedad en una de las zonas más vulnerables del cuerpo humano. Además, hay un segundo movimiento, en el que el cuerpo se balancea a hacia delante y, producto de que éste se encuentra sujeto por el cinturón de seguridad, la cabeza hace un movimiento brusco hacia delante, generándola flexión.<sup>(36)</sup>



Debido al efecto latigazo, el raquis cervical puede sufrir lesiones como ser luxaciones y el síntoma que más se percibe es un fuerte dolor occipito-cervical. Las lesiones traumáticas del raquis cervical superior constituyen una parte considerable de aquellas producidas por accidentes. Estas lesiones son de difícil diagnóstico por las características anatómicas y fisiológicas de la región en cuestión.<sup>(36)</sup>

- **Impacto frontal:** Son los más comunes en las rutas porque se generan por malas maniobras de adelantamiento. En este tipo de choque, hay varias zonas del cuerpo que se encuentran principalmente afectadas. La fuerza que produce el daño es la suma de las velocidades de los vehículos impactantes, en donde la desaceleración se produce de forma súbita. Por lo tanto, las personas que se encuentran dentro del vehículo se pueden mover de distintas formas, con diferentes consecuencias físicas. Los ocupantes pueden deslizarse hacia abajo, pasar hacia delante y hasta el conductor puede saltar por encima del volante. Cuando el ocupante fluye por debajo del asiento y hacia el tablero, las zonas que absorben la mayor parte del impacto son las rodillas y las piernas, produciendo una dislocación de rodilla, fractura del fémur y dislocación o fractura de las caderas.<sup>(36)</sup>

En cambio, si el cuerpo de la persona es impulsada por encima del volante, uno de los posibles impactos se produce en el abdomen, ocasionando lesiones por compresión de órganos y vísceras. A medida que el cuerpo se proyecta hacia arriba y el tórax gira, impacta contra el volante y el tablero. En ese caso, es muy probable que las heridas sean por compresión, ocasionando fractura de costillas, contusión pulmonar, neumotórax y contusión miocárdica. Si el torso continúa desplazándose hacia delante, la cabeza choca contra el parabrisas, provocando una flexión del cuello y ocasionando daños en la región cervical por la desaceleración y la compresión. Las heridas potenciales de la cabeza incluyen fractura de cráneo, contusiones cerebrales, hemorragia intracraneal y traumatismo facial superior. Entre las

lesiones más frecuentes también se encuentran las sufridas en las extremidades superiores y fractura de la clavícula, producidos por los violentos movimientos del cuerpo dentro del habitáculo, siendo éstas las zonas de mayor movimiento que impactan contra los sectores rígidos de la estructura del vehículo.<sup>(36)</sup>

- **Impacto lateral:** En un impacto lateral, muy común en las intersecciones, por lo general corren peor suerte los ocupantes del vehículo que fue golpeado de costado, sobre todo los que están sentados del lado chocado. En este tipo de impactos, los traumas se generan en lesiones por compresión al tórax, pelvis y extremidades superiores e inferiores (húmero). También la clavícula y la cabeza pueden sufrir heridas al impactar contra la puerta, ventana o parales laterales del vehículo. El cuello es una de las zonas más afectadas porque soporta menor fuerza de desaceleración de costado. Además, debido a la cercanía de los pasajeros con las puertas, se pueden producir lesiones en el hígado, bazo, intestino o pulmones.<sup>(36)</sup>
- **Vuelcos:** Cuando el vehículo derrapa es muy posible que se genere un vuelco. En estas circunstancias, no es factible determinar con exactitud cuáles son las zonas en donde los ocupantes del vehículo sufrirán las lesiones de mayor consideración, debido a que el vehículo puede impactar varias veces en varios ángulos distintos. Dependiendo de la gravedad de cada caso, un vuelco puede ser la colisión más violenta para los ocupantes, ya que el cuerpo podría impactar contra varias zonas del vehículo no diseñadas para amortiguar golpes de personas.

Si los ocupantes no tienen el cinturón colocado, pueden salir despedidos parcial o totalmente del vehículo con serio riesgo de muerte.<sup>(36)</sup>

### **3.4.3. Índices de severidad de lesionados**

#### **3.4.3.1. Abbreviated Injury Scale (AIS)**

El AIS el primer índice anatómico se desarrolló a partir de 1971, habiendo tenido después 6 revisiones. Inicialmente, se trataba de una escala que comportaba diez grados de gravedad, aplicable a cinco regiones anatómicas. En el curso de las revisiones sucesivas, se han conservado tan sólo seis grados y el cuerpo fue dividido en siete regiones anatómicas. La más reciente es de 1990, clasificando más de 1,300 lesiones en 6 niveles de gravedad de lesión menor a fatal con valores medidos en cada lesión. Cada lesión está afecta de un coeficiente de gravedad, desde el 1 a la 6. Las lesiones de gravedad desconocida están afectas de un coeficiente de 9 puntos.<sup>(37)</sup>

Las clasificaciones propuestas anteriores permanecen globalmente relacionadas con el doble principio siguiente: balance lesión al y evaluación pronóstica a partir del índice de gravedad. Las puntuaciones estaban originalmente basadas en 4 criterios: amenaza a la vida, daño permanente, periodo de tratamiento y pérdida de fuerza (discapacidad). Las lesiones se definían en 6 regiones corporales diferentes: cabeza/cuello, cara, tórax, abdomen/pelvis, extremidades/pelvis ósea, general o externa. Las puntuaciones son: menor, moderado, serio, severa, crítica y máxima.<sup>(37)</sup>(Anexo 2)

#### **3.4.3.2. Injury Severity Score (ISS)**

Introducido en 1974 y actualizado en 1976 por Baker y O'Neil, el ISS procede directamente del AIS y parece ser el índice más fiable y más reproducible de entre los propuestos hasta la fecha. Divide el cuerpo humano en seis partes y una escala de apreciación de la severidad de las lesiones anatómicas. Estos dos elementos permiten el cálculo del ISS: regiones corporales (cabeza/cuello, cara, tórax, abdomen/pelvis, extremidades/pelvis, ósea y general o externa) y clasificación de las lesiones por gravedad (Leve, moderada, grave sin riesgo a la vida, grave con riesgo a la vida y crítica).<sup>(38)</sup>

El cálculo del ISS se efectúa en dos etapas: afectación de un coeficiente de gravedad a cada una de las lesiones y posteriormente el cálculo del ISS propiamente dicho. En el curso de la primera etapa, cada una de las lesiones anatómicas es afectada de un coeficiente de gravedad (1 punto = gravedad menor, 2 puntos = moderada, 3 puntos = grave, pero no poniendo en juego el pronóstico vital, 4 puntos = sería comprometiendo el pronóstico vital pero con una probabilidad importante de supervivencia, 5 puntos = crítica con escasas posibilidades de supervivencia, 6 puntos = afectación sin ninguna posibilidad terapéutica, con una supervivencia a priori imposible). Estas son basadas en el AIS y las modificaciones que este ha tenido en el tiempo. Las lesiones del AIS equivalentes a una puntuación ISS de 75, que es el mayor puntaje posible, son consideradas críticas o máximas y corresponden a las quemaduras muy extensas (3er grado o  $\geq 91\%$  de superficie corporal), aplastamiento craneal, laceración del tronco cerebral, la decapitación, la ruptura aórtica total, el hundimiento torácico masivo, la transección, la sección medular a nivel de C3 o mayor. <sup>(37)</sup>

Durante la segunda etapa tan sólo se tiene en cuenta la lesión más grave en cada una de las tres regiones anatómicas afectas. La puntuación final se calcula sumando los cuadrados de los tres coeficientes más elevados. El ISS es igual a la suma de los cuadrados de los puntajes máximos de las 3 regiones más afectadas. La puntuación mínima es de 1 punto y la puntuación máxima es de 75 puntos (3 x 25 puntos) o una sola lesión valorada en 6 puntos. <sup>(37)</sup>

Existe una relación lineal entre el porcentaje de éxitos y los valores del ISS. Por debajo de 10 puntos, la mortalidad es casi nula, y posteriormente aumenta en función de una progresión aritmética en función de la elevación de la puntuación ISS. Ningún paciente traumático cuya puntuación sea superior a 50 ha sobrevivido. La reproductibilidad del ISS ha sido rápidamente confirmada por otros autores que han analizado enfermos totalmente diferentes. La validez del ISS ha sido igualmente demostrada en todos los tipos de traumatismos, accidentes de circulación u otro origen. El ISS establece estadísticamente un pronóstico del riesgo de fallecimiento. Además

existe una clara correlación negativa entre el tiempo de supervivencia y la elevación del índice. Cuanto más elevado es el ISS, más cercano está el fallecimiento del traumatizado. <sup>(37)</sup>

Este índice, sin embargo, no tiene ningún valor pronóstico individual. Permite simplemente situar al paciente en un grupo cuyo porcentaje de mortalidad es conocido. Ninguna puntuación, por más elevada que sea, permite predecir con seguridad la evolución fatal de un determinado paciente. Un  $ISS \geq 20$  es considerado un trauma mayor y un aumento en el ISS está asociado con un aumento en la tasa de mortalidad. <sup>(38)</sup>

#### **3.4.3.3. Trauma & Injury Severity Score (TRISS)**

La metodología del TRISS fue desarrollada utilizando las ventajas de los sistemas anatómicos y los fisiológicos. Combina cuatro elementos, el Revised Trauma Score (RTS), el Injury Severity Score (ISS), la edad del paciente y si la lesión es penetrante o no, para obtener una medida de la probabilidad de supervivencia (PS). El grado de alteración fisiológica y la extensión de la lesión anatómica son medidas de la amenaza para la vida. La mortalidad se ve también afectada por la edad del paciente y también por el método de producción de la lesión. Un traumatismo no penetrante provoca características de la lesión y unas anomalías fisiológicas distintas de las que provoca un objeto penetrante. <sup>(37)</sup>

Se puede utilizar la comparación de las probabilidades de supervivencia de todos los pacientes tratados en un hospital, en particular con los resultados observados como índice de rendimiento global. El TRISS permite la comparación de la mortalidad entre instituciones, controlando la gravedad de las lesiones y también la calidad de los programas instituidos. Colocados RTS e ISS en un gráfico, tenemos el perfil de los pacientes sin posibilidades de supervivencia, así como los que deberían sobrevivir (muertes evitables). <sup>(37)</sup>

## **4. METODOLOGÍA**

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

- Estudio descriptivo transversal retrospectivo

### **4.2 Unidad de análisis**

#### **4.2.1. Unidad de información**

Boletas de reporte de traslado de paciente, elaboradas por el Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala, al atender un accidente de tránsito.

#### **4.2.2. Unidad de análisis:**

Datos obtenidos por la boleta de recolección de datos elaborada por el estudiante.

### **4.3 Población y muestra**

#### **4.3.1. Población**

La población del presente estudio la constituyen el total de reportes de traslados realizados por las diferentes estaciones de los Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala al presentarse un accidente de tránsito, en el período comprendido del 1ero de julio al 31 de diciembre de 2010.

#### **4.3.2. Muestra**

En el presente trabajo no se utilizó muestra debido a que se llevó a cabo con la población universo.

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

#### **4.4.1 Criterios de inclusión**

Boletas de reporte de traslado de paciente, elaboradas por el Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala, al atender un accidente de tránsito durante los meses de julio a diciembre 2010.

#### **4.4.2 Criterios de exclusión**

Boletas de reporte de traslado de paciente cuya información se encuentre incompleta o ilegible.

Boletas de reporte de traslado de paciente en las que no se registre una colisión.

Boletas de reporte de traslado de paciente en las que se registre un accidente por atropellamiento peatonal.

#### 4.5. Definición y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Prevalencia de accidentes de tránsito	Número de eventos que presentan una característica o evento determinado en un momento o periodo específico	Totalidad de boletas de reporte de traslado de paciente que reportan accidente de tránsito en relación a la población del área metropolitana de la ciudad de Guatemala  <b>Formula:</b> total boletas que presentan accidente tránsito/población área metropolitana de Guatemala x 10,000	Cuantitativa Discreta	De Razón	Boleta de recolección de datos
Condición del accidente	Elementos que están involucrados en el momento de un accidente	<u>Tipo de vehículo:</u> dato obtenido de boleta de traslado de paciente que reporta tipo de transporte involucrado al momento de accidente vial, correspondiendo a: - Automóvil - Motocicleta - Autobús - Transporte de carga - Bicicleta pesada	Cualitativa Politémica	Nominal	Boleta de recolección de datos
		<u>Número de vehículos involucrados:</u> dato obtenido de boleta de traslado de paciente en el que reporta la cantidad de vehículos involucrados en accidente de tránsito, clasificados en: - Uno - Dos - Mayor o igual a tres	Cuantitativa Discreta	De Razón	Boleta de recolección de datos
		<u>Día de la semana:</u> dato obtenido de boleta de traslado de paciente en el que reporta día de la semana en que ocurre el accidente de tránsito, siendo: - Lunes - Martes - Miércoles - Jueves - Viernes - Sábado - Domingo	Cualitativa Politémica	Nominal	Boleta de recolección de datos
		<u>Hora del día:</u> dato obtenido de boleta de traslado de paciente en el que reporta hora del día en que ocurre el accidente de tránsito. - Estipulada desde la 1 a las 24 horas.	Cuantitativa Discreta	De Razón	Boleta de recolección de datos
		<u>Lugar del accidente:</u> dato obtenido de boleta de traslado de paciente en el que reporta vía en la cual ocurre el accidente, clasificada en: - Vía - Calzada - Avenida - Calle - Intersección rápida	Cualitativa Politémica	Nominal	Boleta de recolección de datos
		<u>Región del área metropolitana:</u> dato obtenido de boleta de traslado de paciente en el que reporta localización geográfica del accidente, según límites jurisdiccionales del área metropolitana de la ciudad de Guatemala, conformada por las zonas de la ciudad y los municipios vecinos. -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14 -15 -16 -17 -18 -19 -21 -24 -25 - Villa Nueva - San Miguel - Mixco - Carretera a El Petapa Salvador - Amatitlán - Villa Canales - Palencia - Chinautla	Cualitativa Politémica	Nominal	Boleta de recolección de datos



		<p><u>Subestación de bomberos</u>: dato obtenido de boleta de traslado de paciente en el que reporta estación del Cuerpo de Bomberos Municipales que atiende el accidente vial ocurrido en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala, dividida en:  -1era -2nda -3era -4ta -5ta -6ta -7ma -8va -9na</p>	Cualitativa Politómica	Nominal	Boleta de recolección de datos												
Proporción de lesionados	Número de personas lesionadas del total de accidentes de tránsito	<p>Relación que existe entre el total de lesionados por accidente de tránsito y el total de boletas de traslado que reportan accidente de tránsito</p> <p><b>Fórmula:</b> total de lesionados por accidente de tránsito/total de boletas de traslado que reportan accidente de tránsito x 10</p>	Cuantitativa	De Razón	Boleta de recolección de datos												
Características epidemiología de los lesionados	Atributos demográficos propios de la población que presento lesión durante un accidente de tránsito	<p><u>Edad</u>: dato obtenido de boleta de traslado de paciente en el que reporta número de años de vida de un individuo, comprendiendo desde el nacimiento hasta el momento del accidente, agrupado según grupos etarios establecidos por el MSPAS:</p> <table border="0"> <tr> <td>&lt;1 año</td> <td>1-4</td> <td>5-9</td> <td>10-14</td> <td>15-19</td> <td>20-24</td> </tr> <tr> <td>25-39</td> <td>40-49</td> <td>50-59</td> <td>60-64</td> <td>65-69</td> <td>&gt;70</td> </tr> </table>	<1 año	1-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-39	40-49	50-59	60-64	65-69	>70	Cuantitativa Discreta	De Razón	Boleta de recolección de datos
		<1 año	1-4	5-9	10-14	15-19	20-24										
25-39	40-49	50-59	60-64	65-69	>70												
		<p><u>Sexo</u>: dato obtenido de boleta de traslado de paciente en el que reporta conjunto de características biológicas que definen al espectro humano como hombre y mujer al que pertenece el lesionado, agrupado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Masculino</li> <li>- Femenino</li> </ul>	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Boleta de recolección de datos												
Características clínicas de los lesionados	Característica o manifestación objetiva de una alteración de la salud que se hace evidente en la biología del lesionado.	<p><u>Región anatómica</u>: dato obtenido de boleta de traslado de paciente en el que reporta región del cuerpo humano donde sucede la lesión, regionalizado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cabeza</li> <li>-Extremidades superiores</li> <li>-Cuello</li> <li>- Extremidades inferiores y cintura pélvica</li> <li>-Abdomen y torso</li> </ul>	Cualitativa Politómica	Nominal	Boleta de recolección de datos												
		<p><u>Severidad de la lesión</u>: Clasificación del grado de lesión presentada por la población de lesionados en accidente de tránsito, según el Abbreviated Injury Score, definida en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Menor</li> <li>-Moderada</li> <li>-Seria</li> <li>-Severa</li> <li>-Crítica</li> <li>-Máxima</li> </ul>	Cualitativa Politómica	Ordinal	Boleta de recolección de datos												

## **4.6 Técnicas procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos**

### **4.6.1. Técnicas**

Se realizó una revisión sistemática de las boletas de traslado de paciente, elaboradas por el Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala, encontradas en los archivos del Centro de Coordinación de Emergencia de los mismos. Con esto, se clasificó la información en boletas de recopilación de datos para realizar un perfil de accidentes de tránsito, incluyendo las distintas características expresadas en los objetivos de la investigación. La información luego se procesó electrónicamente para realizar una base de datos, que dio lugar a los resultados de la investigación.

### **4.6.2. Procedimiento**

Para dar validez al estudio el proceso de recolección de información se realizó en los siguientes pasos:

- Se solicitó, por medios escritos y verbales, autorización a las autoridades del Cuerpo de Bomberos Municipales tener acceso a las boletas de reporte de traslado de las nueve estaciones que componen el cuerpo Bomberil para la realización de este estudio.
- Se realizó el perfil del tema, el cual se inició luego de obtener la autorización por parte de las autoridades del Cuerpo de Bomberos Municipales de la ciudad de Guatemala para el acceso a las boletas de traslado de las diferentes estaciones de los Bomberos.
- Aprobado el perfil del tema se inició el proceso de elaboración de protocolo de investigación, incluyendo el planteamiento del problema, justificación de la investigación, múltiples revisiones bibliográficas para completar un marco teórico y la realización del marco metodológico.
- Se realizaron diversas revisiones del protocolo por parte del revisor y asesores de tesis, además de la Unidad de Tesis de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Se realizó la recolección de datos a través de las boletas de reporte de traslado de los bomberos, las cuales se encuentran archivadas en el Centro de Coordinación de Emergencia, la cual se llevó a cabo en un periodo de un mes, en el que los estudiantes revisaron cada boleta de información.

- Se recopiló la información correspondiente a las 9 estaciones de bomberos, las tabularon en una hoja electrónica, que luego se unificó para obtener una base de datos.
- Se clasificó a cada lesionado encontrado en las boletas de traslado de pacientes para encontrar la severidad de su lesión, en base a la escala de severidad de lesión "Abbreviated Injury Score" (AIS).
- Al tener la base de datos, se realizaron tablas y gráficas de forma electrónica, los cuales dieron lugar a los resultados de la investigación, los cuales se utilizaron para a la elaboración del informe final de trabajo.
- Se presentó el informe final.

#### **4.6.3. Instrumento**

Se elaboró boletas de recolección de datos, conteniendo preguntas de respuesta única, las cuales fueron marcadas por el estudiante según lo ameritó. Cada cuestionario estuvo basado en un orden numérico y evaluó las características de la población a estudiar, utilizando 3 instrumentos.

El primer instrumento, llamado "Condiciones del Accidente", evaluó las condiciones de ocurrencia de los accidentes de tránsito, entre las cuales se incluye tipo de vehículo involucrado, sea carro, motocicleta, autobús, transporte de carga pesada o bicicleta, además del número de vehículos involucrados, iniciando con un vehículo hasta más de tres. Se evaluó también en esta boleta, el día de la semana y la hora del día con mayor incidencia de accidentes de tránsito en la ciudad, así como el lugar del accidente ya sea que se presente en una vía rápida, calzada, avenida o calle y la región del área metropolitana de la ciudad de Guatemala, ya sea que el accidente sucedió en una zona de la ciudad capital, o en los municipios vecinos (Villa Nueva, San Miguel Petapa, Mixco, Carretera a El Salvador, Amatitlán, Villa Canales, Palencia y Chinautla). Por último, se definió la estación de bomberos que cubrió el accidente para evaluar cual fue la estación que mayor cobertura presenta. A cada boleta se le asignó un orden numérico para que al trasladar la información a la base de datos en Excel 2007, se pudiera tener un control de las mismas. (Anexo 3)

El segundo instrumento, llamado "Características de los Lesionados" fueron clasificadas las lesiones provocadas por el accidente de tránsito. Esta boleta está subdividida en 3 partes: en la primera se evaluó la proporción de accidentes que presentan lesionados, para continuar con la segunda parte en la que se conoció las características epidemiológicas de los mismos, tomando en cuenta la edad (distribuida por rangos, según la clasificación del MSPAS) y el sexo. En la última parte, se tomó en cuenta las características clínicas, como la región anatómica donde se presentó la lesión, dividiendo las principales regiones del cuerpo, y la severidad de la lesión evaluada según el tercer instrumento el Abbreviated Injury Score, el cual la subdivide en 6 grados, iniciando desde menor, moderada, seria, severa, crítica y máxima (Anexo 2). A cada boleta se le asignó un orden alfabético, para identificar a cada paciente lesionado en el accidente ya clasificado en la primera boleta (Anexo 4)

## **4.7 Procesamiento y análisis de datos**

### **4.7.1. Procesamiento**

- Se ordenaron y clasificaron manualmente las boletas de recolección de datos del accidente, según la estación correspondiente.
- Se ordenaron las boletas del accidente, ya clasificadas anteriormente por fecha de ocurrencia
- Se clasificaron manualmente las boletas de los lesionados según la severidad de la lesión
- Se ingresaron a una base datos en el programa Excel 2007, todos los datos recolectados en los instrumentos
- Los datos considerados como parte de la condición del accidente, fueron ingresados clasificándolos según la estación de bomberos correspondiente
- Los datos considerados como parte de las características de los lesionados, fueron ingresados clasificándolos según la presencia o ausencia de lesión.

#### **4.7.2. Análisis de datos**

- Se realizó un análisis descriptivo del total de datos obtenidos
- Se calcularon prevalencia de los accidentes, la proporción de lesionados, diversas frecuencias y porcentajes
- Se utilizó el programa Excel 2007 para elaborar cuadros, tablas y gráficas
- Se presentaron los resultados.

#### **4.8 Alcances y límites de la investigación**

##### **4.8.1 Alcances**

Evidenciar el perfil de los accidentes viales y las lesiones producidas por los mismos, según los factores epidemiológicos obtenidos en las boletas de reporte de traslado de los bomberos donde se dieron a conocer el género con mayor tendencia a la lesión y los rangos de edades de los lesionados.

Además, se estudiaron factores como las características clínicas de los lesionados, interesando el área de mayor lesión y el grado de lesión presentada por los mismos; a nivel geográfico se evaluó el accidente según la zona de la ciudad en la que se dio el lugar el percance, que estuvo englobado en las características del accidente, en donde también se consideraron la hora, el día y las vías con mayor condición de ocurrencia.

##### **4.8.2 Límites**

El estudio estuvo limitado por la falta de obtención de mayor información de la persona lesionada, por no estar presente en la boleta de traslado de paciente realizada por el Cuerpo de Bomberos Municipales, además por la calidad de la información con la cual se llenan las boletas. Por último, este estudio se encontró limitado a las regiones cubiertas por las 9 estaciones del Cuerpo de Bomberos Municipales.

#### **4.9 Aspectos éticos de la investigación**

Para la presente investigación se hizo necesario contar con los permisos correspondientes de las autoridades de los Bomberos Municipales para la cual se solicitaron los mismos recibiendo los dictámenes correspondientes.

Se tomaron en cuenta diferentes aspectos éticos partiendo en la utilización de técnicas observacionales en las que no se realizaron ninguna intervención directa con las personas de dicho estudio sino con los informes de traslado de cada estación Bomberil. Por lo tanto, se estableció que todos los datos recogidos fueran tratados de forma confidencial, sin tomar en cuenta los nombres de los lesionados sino que únicamente los datos necesarios para cumplir con los objetivos planteados. Además de esto, los informes fueron manejados únicamente por el investigador, dándole a este estudio Clasificación I (sin riesgo).

En cuanto a los resultados, estos se dieron a conocer únicamente en el informe final, los cuales fueron entregados a las autoridades del Cuerpo de Bomberos Municipales y a la Universidad de San Carlos de Guatemala, pues no se persiguió ningún otro objetivo más que establecer la epidemiología de los accidentes viales en la ciudad capital de Guatemala.



## 5. RESULTADOS

Perfil de los accidentes de tránsito: Para poder construir el perfil de los accidentes de tránsito, se revisaron 2,444 boletas de reporte de traslado de paciente involucrado en accidente de tránsito, realizadas por el CBM durante el período de julio a diciembre de 2010. De estas, 250 cumplieron con algún criterio de exclusión, por lo que se obtuvieron 2,194 boletas efectivas, de los cuales se encontraron 1310 lesionados. De las mismas, se realizó una categorización de la información catalogándolos de la siguiente manera:

- Prevalencia de los accidentes de tránsito
- Condiciones en que ocurren los accidentes de tránsito
- Proporción de lesionados en accidentes de tránsito
- Características epidemiológicas de los lesionados en accidentes de tránsito
- Características clínicas de los lesionados en accidentes de tránsito

### 5.1. Prevalencia de los accidentes de tránsito

$$\frac{\text{Total de boletas que presentaron accidente de tránsito de julio a diciembre 2,010}}{\text{Poblacion del área metropolitana de la ciudad de Guatemala año 2,010}} \times 10,000$$

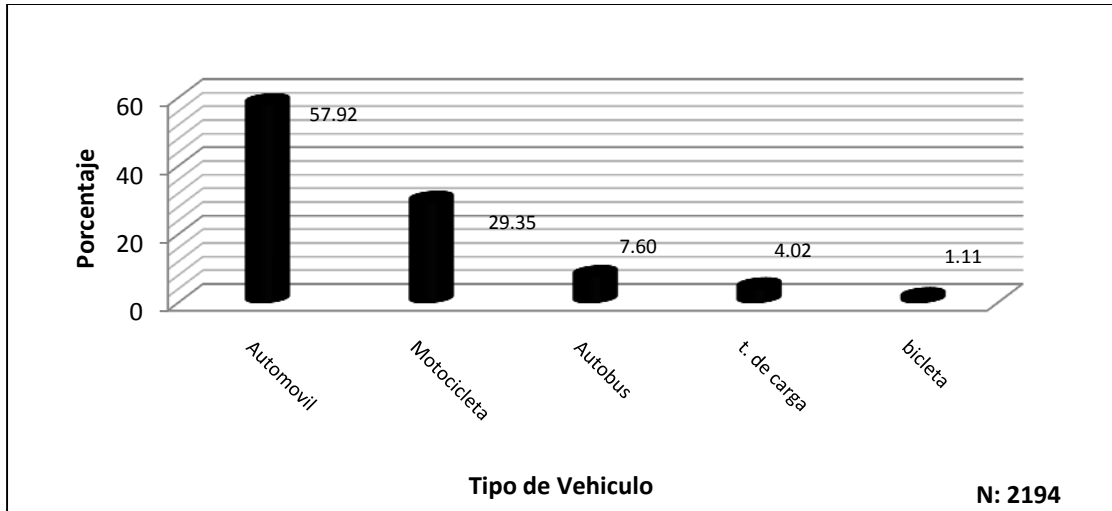
$$\frac{2,194}{3,103,685} \times 10,000 = 7 \quad \text{Accidentes por 10,000 habitantes}$$

Fuente: Boleta de recolección de datos



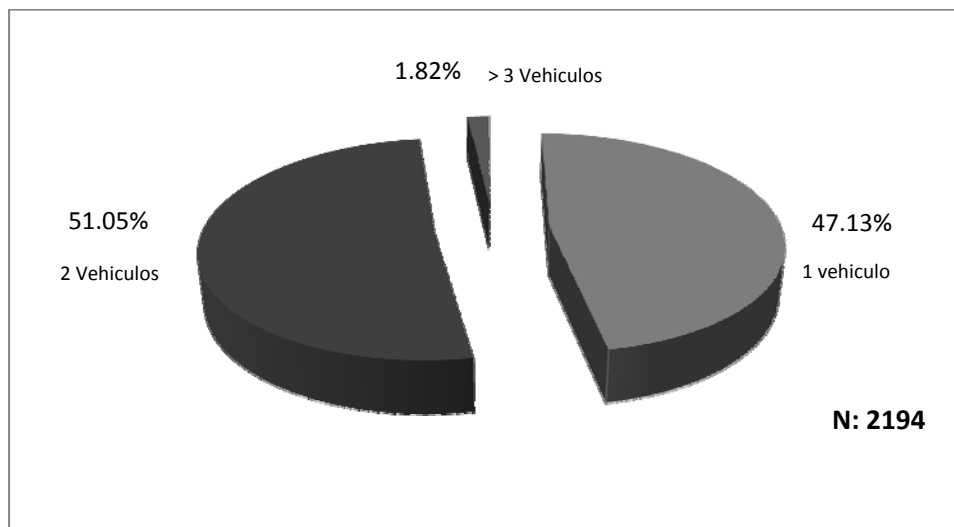
## 5.2. Condiciones en las que ocurren los accidentes de tránsito

**GRÁFICA 1**  
DISTRIBUCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO SEGÚN TIPO DE VEHICULO  
INVOLUCRADO ATENDIDOS POR EL CBM DE JULIO A DICIEMBRE 2010  
GUATEMALA SEPTIEMBRE 2011



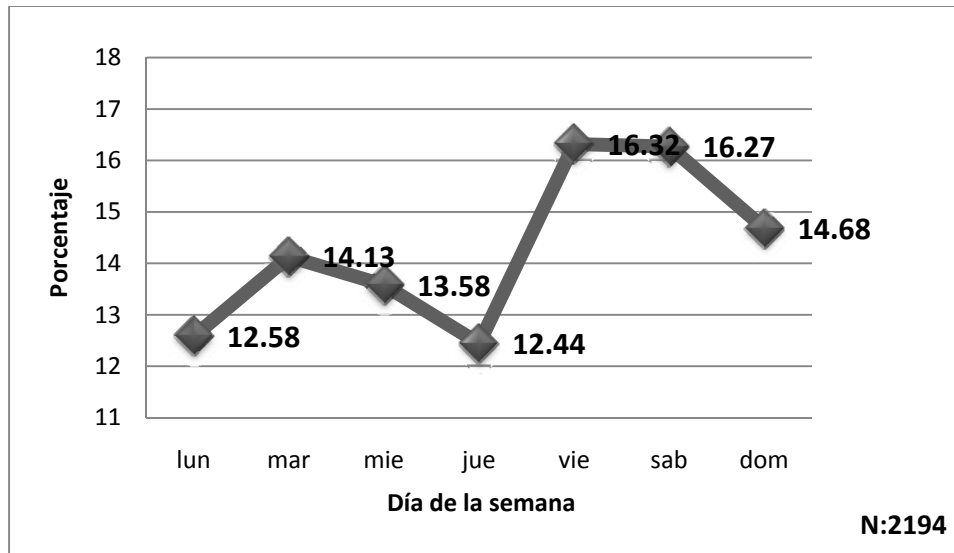
Fuente: Tabla # 1, Anexo 5

**GRÁFICA 2**  
DISTRIBUCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO SEGÚN NÚMERO DE VEHÍCULOS  
INVOLUCRADOS ATENDIDOS POR EL CBM DE JULIO A DICIEMBRE 2010  
GUATEMALA SETIEMBRE 2011



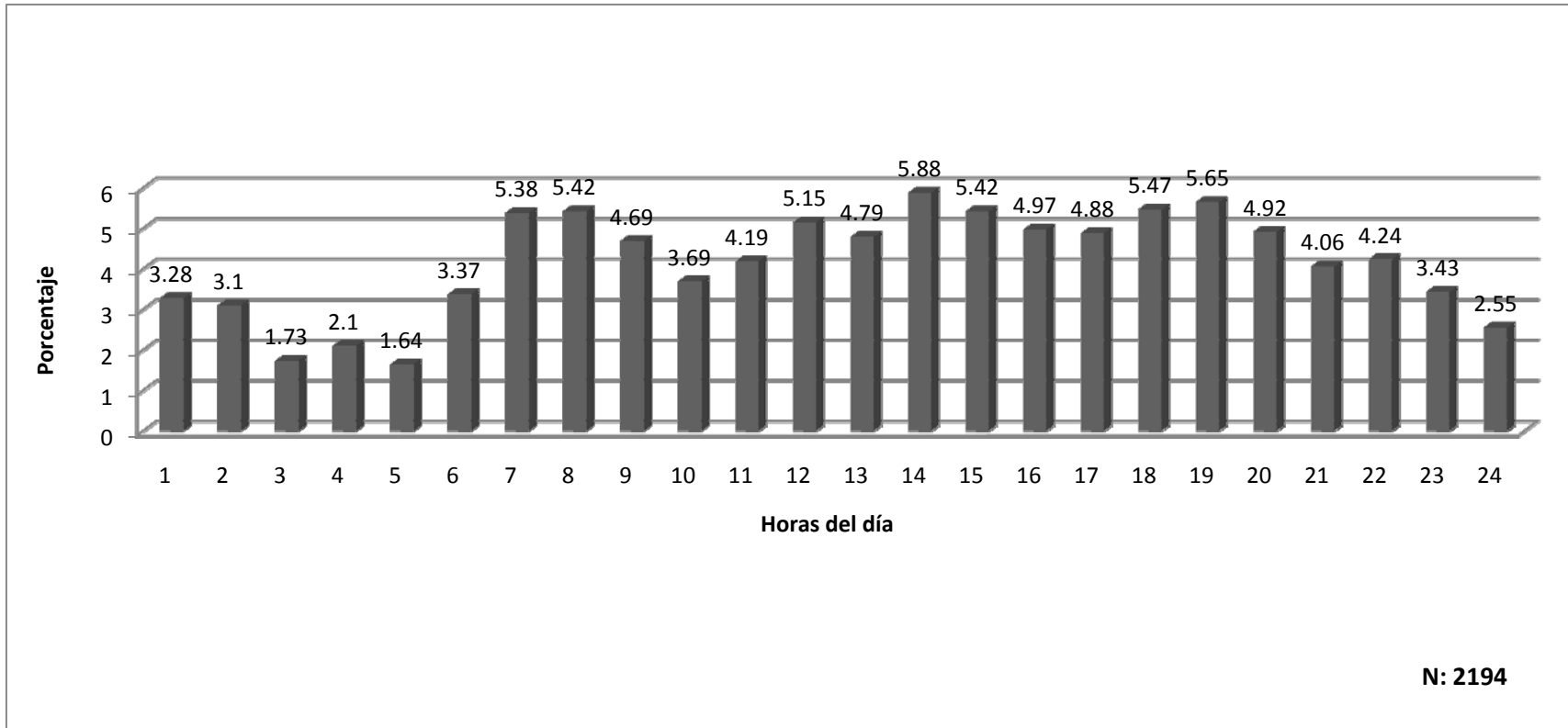
Fuente: Tabla # 1, Anexo 5

**GRÁFICA 3**  
DISTRIBUCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO SEGÚN DÍA DE LA SEMANA  
ATENDIDOS POR EL CBM DE JULIO A DICIEMBRE 2010  
GUATEMALA SEPTIEMBRE 2011



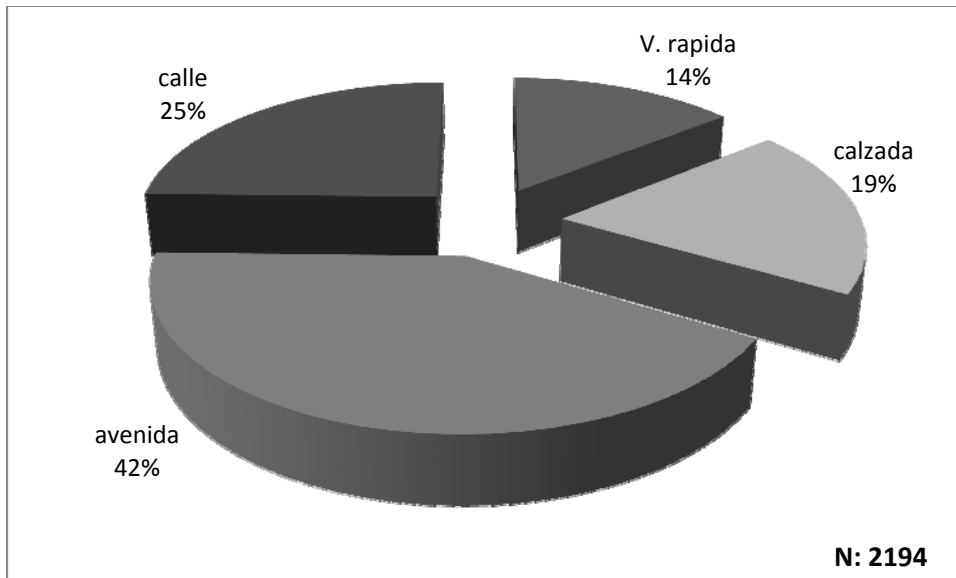
Fuente: Tabla # 1, Anexo 5

**GRÁFICA 4**  
**DISTRIBUCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO SEGÚN HORA DEL DÍA**  
**ATENDIDOS POR EL CBM DE JULIO A DICIEMBRE 2010**  
**GUATEMALA SEPTIEMBRE 2011**



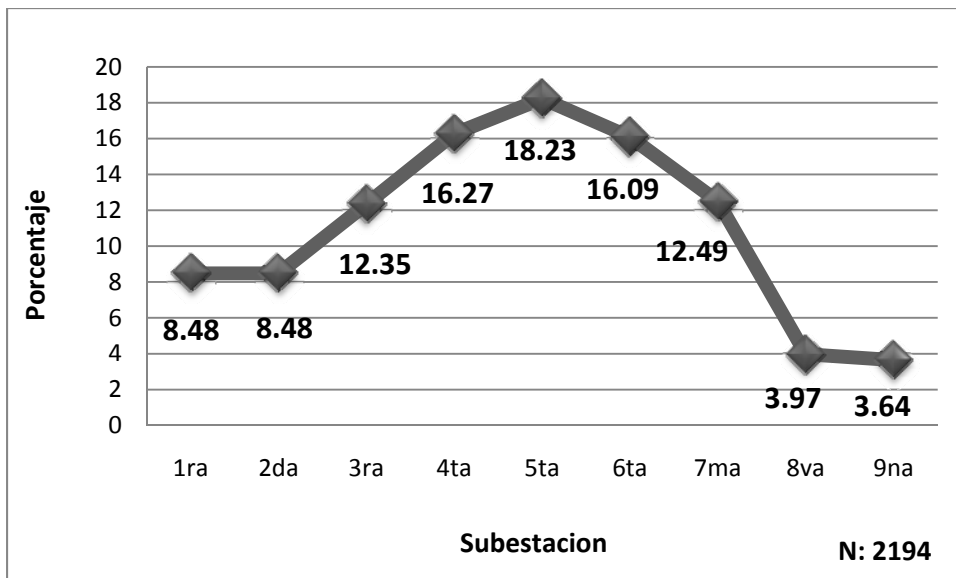
Fuente: Tabla # 1, Anexo 5

**GRÁFICA 5**  
**DISTRIBUCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO SEGÚN LUGAR DE OCURRENCIA**  
**ATENDIDOS POR EL CBM DE JULIO A DICIEMBRE 2010**  
**GUATEMALA SEPTIEMBRE 2011**



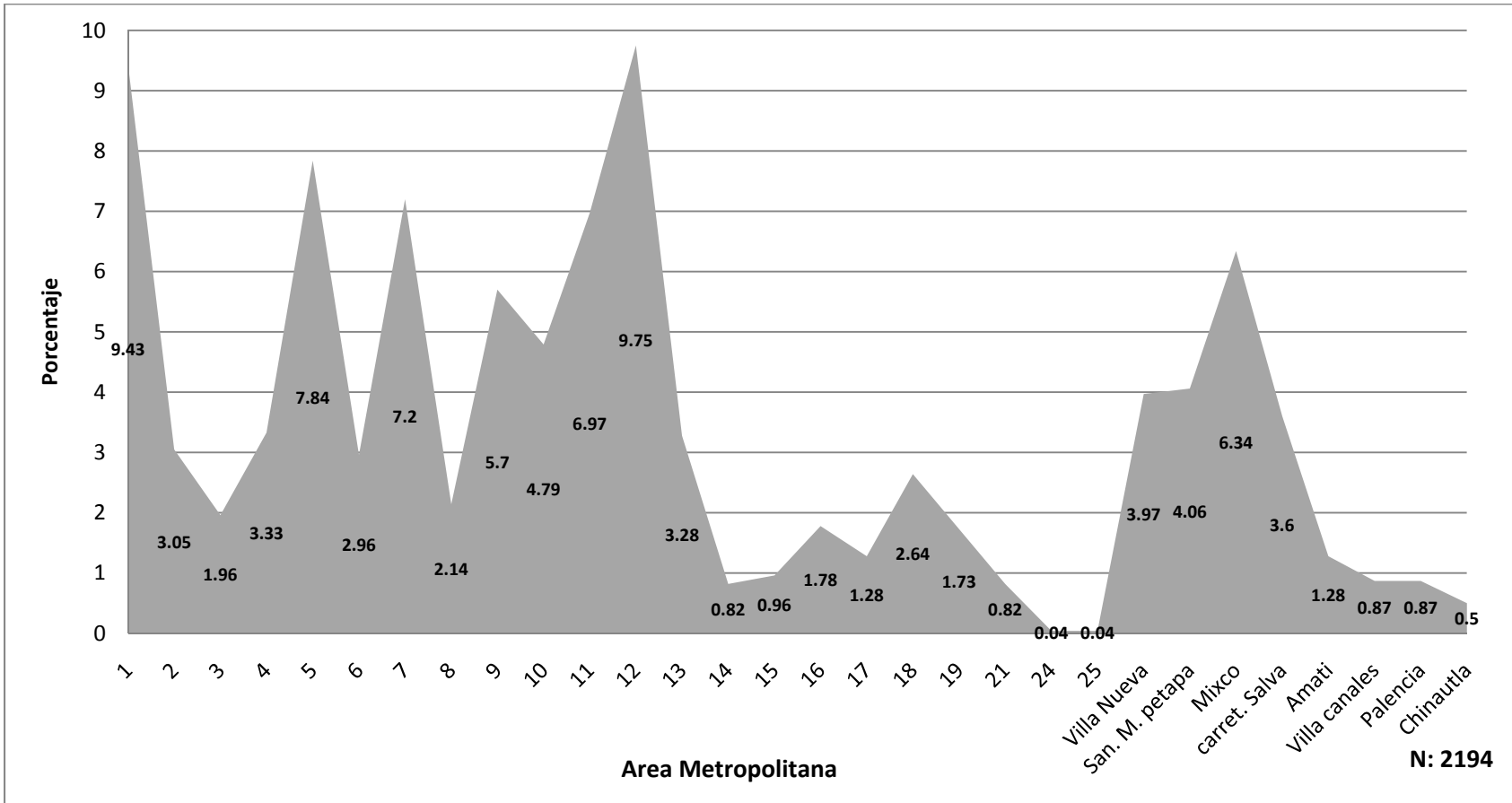
Fuente: Tabla # 1, Anexo 5

**GRÁFICA 6**  
**DISTRIBUCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO SEGÚN SUBESTACION DE BOMBEROS**  
**ATENDIDOS POR EL CBM DE JULIO A DICIEMBRE 2010**  
**GUATEMALA SEPTIEMBRE 2011**



Fuente: Tabla # 1, Anexo 5

**GRÁFICA 7**  
**DISTRIBUCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO SEGÚN REGIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA**  
**ATENDIDOS POR EL CBM DE JULIO A DICIEMBRE 2010**  
**GUATEMALA SEPTIEMBRE 2011**



Fuente: Tabla # 1, Anexo 5

### 5.3. Proporción de lesionados en accidentes de tránsito

$$\frac{\text{Total de lesionados en accidentes de tránsito}}{\text{Total de boletas que presentan accidentes de tránsito}} \times 10$$

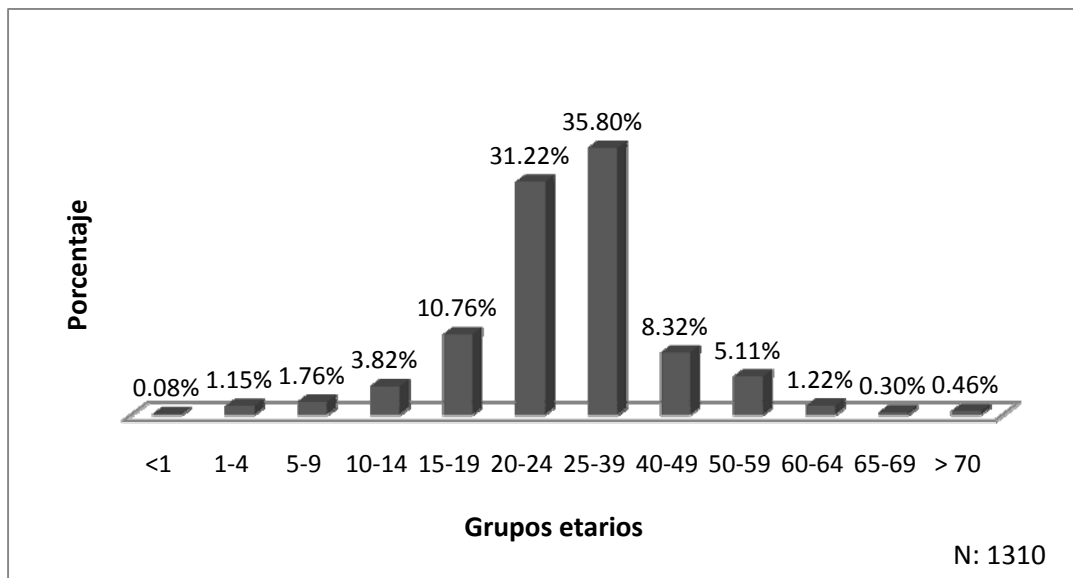
$$\frac{1,310}{2,194} \times 10 = 6$$

**Lesionados por cada 10 accidentes de tránsito**

Fuente: Boleta de recolección de datos

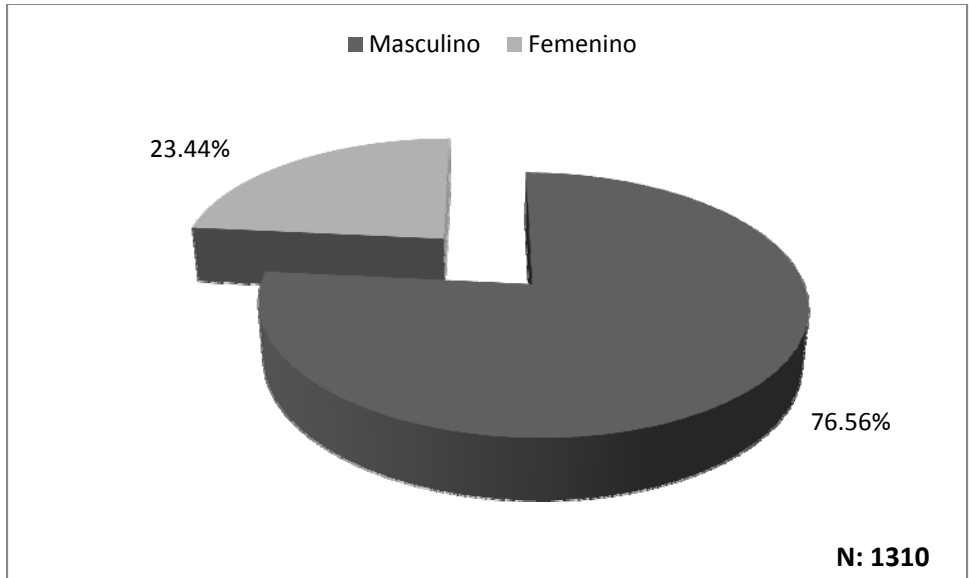
### 5.4. Características epidemiológicas de los lesionados en accidente de tránsito

**GRÁFICA 8**  
DISTRIBUCIÓN DE LESIONADOS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO SEGÚN EDAD ATENDIDOS POR EL DEL CBM DE JULIO A DICIEMBRE 2010 GUATEMALA SEPTIEMBRE 2011



Fuente: Tabla # 2, Anexo 5

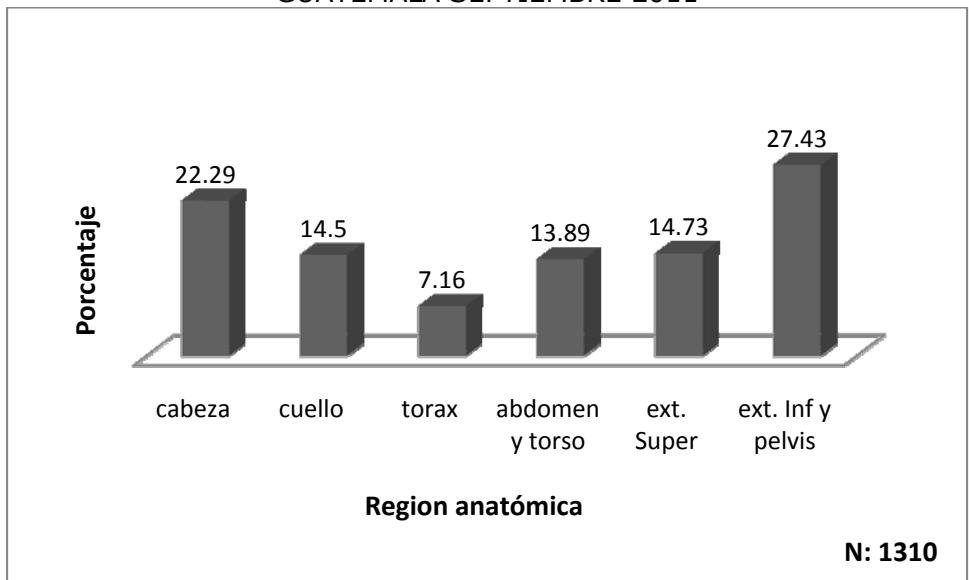
**GRÁFICA 9**  
**DISTRIBUCIÓN DE LESIONADOS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO SEGÚN SEXO**  
**ATENDIDOS POR EL CBM DE JULIO A DICIEMBRE 2010**  
**GUATEMALA SEPTIEMBRE 2011**



Fuente: Tabla # 2, Anexo 5

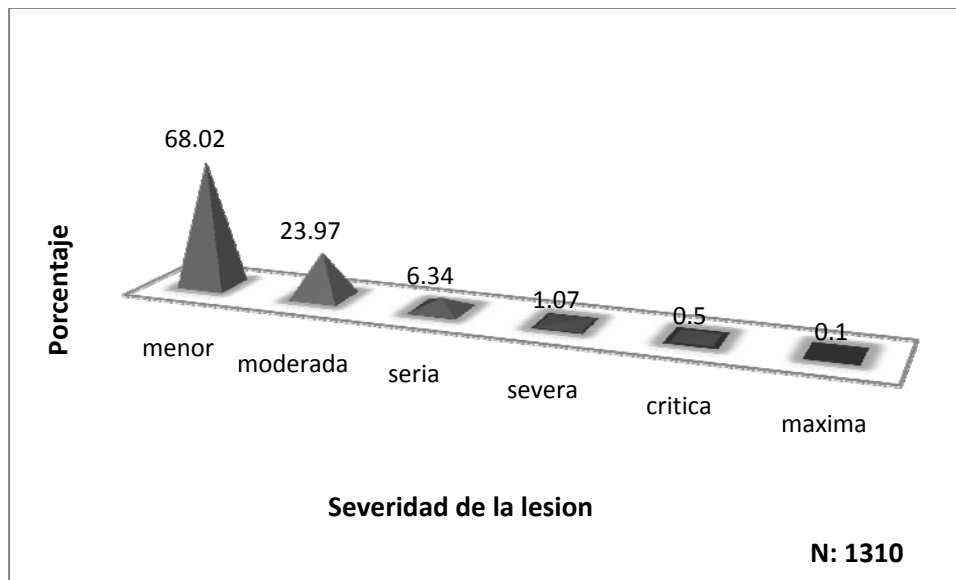
**5.5. Características clínicas de los lesionados en accidente de tránsito**

**GRÁFICA 10**  
**DISTRIBUCIÓN DE LESIONADOS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO SEGÚN REGIÓN**  
**ANATÓMICA ATENDIDOS POR EL CBM DE JULIO A DICIEMBRE 2010**  
**GUATEMALA SEPTIEMBRE 2011**



Fuente: Tabla # 3, Anexo 5

**GRÁFICA 11**  
DISTRIBUCIÓN DE LA SEVERIDAD DE LA LESIÓN SEGÚN EL ABBREVIATED INJURY  
SCORE ATENDIDOS POR EL CBM DE JULIO A DICIEMBRE 2010  
GUATEMALA SEPTIEMBRE 2011



Fuente: Tabla # 3, Anexo 5





## 6. DISCUSIÓN

### 6.1. Prevalencia de los accidentes de tránsito

En cuanto a la prevalencia de los accidentes de tránsito, se puede observar en los resultados de las boletas de traslado de paciente reportando accidentes de tránsito, comparadas con la población total del área metropolitana de la ciudad de Guatemala, que ésta corresponde a 7 accidentes por cada 10,000 habitantes. Esto refleja una prevalencia relativamente baja de accidentes, lo que difiere a las cifras encontradas en el estudio realizado en 2004 de la OMS, que mostraban que los accidentes de tránsito representaban una carga mundial del 14% de morbilidad mundial<sup>(19)</sup>. Sin embargo, esto se debe a que en este estudio solo se analizaron datos obtenidos de una institución que reporta accidentes de tránsito a nivel de la ciudad de Guatemala y que no atiende la totalidad de los mismos y que no se manejaron estadísticas a nivel nacional.

### 6.2. Condiciones en que ocurren los accidentes de tránsito

En este estudio se examinaron un total de 2,194 boletas de reporte de traslado de paciente que involucraban un accidente de tránsito efectivas. En las mismas se encontraron los resultados siguientes en cuanto a las condiciones en que ocurren los accidentes:

- Tipo de vehículos involucrados

En cuanto al tipo de vehículo más frecuentemente involucrado en los accidentes de tránsito, se encontró que el automóvil fue el de mayor porcentaje encontrándose el 57.92% (1966 casos). Le sigue la motocicleta con un porcentaje de 29.35% (996 casos) y el resto de categorías, siendo autobús, transporte de carga pesada y bicicleta, corresponden a un 12.73% de los casos (gráfica 1). Esto coincide con los datos teóricos de esta investigación, en donde se encontró en un estudio en Argentina realizado en 2007, que el 50% de los accidentes ocurren en automóviles<sup>(30)</sup>. Sin embargo, difiere de los datos encontrados en un estudio realizado en India en 2005, que encontraba que el automóvil estaba en segundo lugar de frecuencia con 21%, comparado con el 58% que involucraba al transporte

pesado<sup>(31)</sup>. Esto puede deberse por las similitudes que existen en cuanto al parque vehicular en Latinoamérica que difieren de otras regiones del mundo, ya que en los países latinoamericanos existe una mayor carga de automóviles que de otros vehículos. Además, puede deberse también a que en otras regiones los transportes de carga pesada sean más imprudentes y provoquen mayor cantidad de accidentes.

- Número de vehículos involucrados

Con respecto al número de vehículos involucrados en los accidentes de tránsito, se concluyó que en 1,120 accidentes se involucraban 2 vehículos, siendo el 51.05% de los casos, le siguen 1034 accidentes en que sólo estaba involucrado 1 vehículo, siendo el 47.13% de los casos y por último 40 accidentes que involucraban 3 o más vehículos, correspondiendo al 1.82% de los casos (gráfica 2). Esto difiere de los datos encontrados en el estudio realizado en India en 2005, en que el 83% de los accidentes involucraban un solo vehículo, 14% dos vehículos y 3% tres o más vehículos <sup>(31)</sup>. Esto puede deberse a las condiciones de las carreteras en otros países, que pueden ser trayectos más montañosos, o en las ciudades a la mala señalización y distribución de las calles, además de una pobre capacitación a los conductores, todo resultando en imprudencias que causan mayores accidentes en los que participa solo un vehículo. En contraste, los accidentes de este estudio involucraron sólo los sucedidos en área metropolitana por lo que debido a la cantidad de tránsito vehicular los errores cometidos por los conductores generalmente les llevan a accidentarse contra otro vehículo.

- Día de la semana en que ocurren los accidentes

El día de la semana en que más frecuentemente se encontraron accidentes de tránsito fue el día viernes con 358 accidentes en el período estudiado, correspondiendo al 16.32% de los casos. En orden de frecuencia le siguen los días sábados y domingo con 357 y 322 accidentes respectivamente, lo que refleja que el 47.27% de accidentes sucede en los 3 días del fin de semana. El día jueves fue en el que ocurrió la menor cantidad, 273 accidentes, correspondiendo al 12.44% de los casos (gráfica 3). Esto difiere con el estudio realizado en Argentina en el año 2007, en que se concluyó que el día

de mayor frecuencia de accidentes fue el sábado, con 20% de los accidentes<sup>(30)</sup>, sin embargo coincide de la investigación realizada en España en el año 2010, en que el día con mayor frecuencia suceden los accidentes fue el día viernes<sup>(4)</sup>. A pesar de esto, se puede notar que durante el fin de semana ocurre la mayor parte de accidentes, y esto puede deberse a que las personas tienen mayores distracciones y prisa por la finalización de la semana, además de asociar conducir con bebidas alcohólicas y otras sustancias, lo que impedita poder tomar decisiones acertadas al conducir, provocando accidentes.

- Hora del día en que ocurren los accidentes

En cuanto a la hora del día en que ocurrieron los accidentes durante el período estudiado, se encontró que el horario en que mayor cantidad de accidentes sucedieron fueron las 14 horas, con 129 casos, correspondiendo al 5.88% de los casos, siguiendo las 19 horas con 124 casos correspondientes al 5.65%. El horario con menor frecuencia de accidentes fue las 5 horas en donde ocurrieron 36 accidentes, correspondiendo al 1.64%. Vale la pena mencionar al horario entre la 1 y 4 horas de la mañana, totalizaron el 10.21% de los casos, siendo el horario donde menor cantidad de accidentes sucedieron (gráfica 4). En el estudio realizado en Argentina en el año 2007, indican que el 33% de los accidentes ocurren de las 6 a las 12 horas del día<sup>(30)</sup>, en este estudio de las 6 a las 12 horas se registraron 700 casos que corresponde al 31.89%. Estas similitudes pueden deberse a que el horario de tráfico pesado inicia a esas horas de la mañana o la tarde, provocando mayor impaciencia y prisa en las personas, lo que les puede predisponer a cometer errores y causar accidentes.

- Lugar de ocurrencia de los accidentes

Con respecto al lugar donde más frecuentemente ocurrieron los accidentes, se encontraron las avenidas de la ciudad en donde ocurrieron 920 accidentes, siendo el 42% de los casos. Esto seguido de las calles con 25%, las calzadas con 19% y por último vías rápidas, con 313 accidentes, siendo el 14% de los casos (gráfica 5). Esto coincide con el estudio realizado en Argentina en 2007, ya que mostró que el 77% de los accidentes ocurría en

rutas, de los que sólo el 10% ocurrían en carreteras de alta velocidad <sup>(30)</sup>. Sin embargo difiere del estudio realizado en India en el año 2005, en que el 83% de los accidentes ocurrió en carreteras de alta velocidad, 15% en calles y el 2% en otro tipo de caminos <sup>(31)</sup>. Esto puede deberse a que existe una marcada diferencia en el tamaño y población con estos países, lo que se ve reflejado en el tránsito de las carreteras de alta velocidad también, ya que en las mismas no se ve una carga vehicular tan grande como en las calles y avenidas de la ciudad, lo que también se ve reflejado en el tránsito de Guatemala.

- Área de la región metropolitana en que ocurren los accidentes

Entre las distintas zonas y regiones del área metropolitana de la ciudad de Guatemala, la zona 12 fue la que mayor número de accidentes presentó con 214, siendo el 9.75% de los casos. Le sigue la zona 1 con el 9.43% de los casos, la zona 7 con 7.20% y la zona 5 con 7.84%. Entre los municipios aledaños a la ciudad capital, que también corresponden al área metropolitana se encuentra Mixco con 6.34% de los casos, siendo este el de mayor frecuencia, ya que comparados con el mismo los demás sumados totalizaron 15.15%. Las zonas con menor cantidad de accidentes fueron las zona 25 y 24 de la ciudad capital y Chinautla, en las cuales entre las tres se encontraron 13 de los cuales 11 pertenecían a Chinautla; debido a que la zona 12 es un área industrial, así como un lugar de ingreso de alta carga vehicular por los dos ingresos importantes hacia la capital (Calzada Aguilar Batres y Calzada Petapa) podría ser la causa de que la zona 12 se encuentre con mayor frecuencia. (gráfica7)

- Estación de los bomberos que atiende los accidentes

En cuanto a la estación de bomberos del CBM que mayor cantidad de accidentes atendió durante el período del estudio fue la 5ta estación, con 400 accidentes, correspondiendo a 18.23% de los casos, seguido de la 4ta estación con 357 accidentes, siendo el 16.27% de los casos. Las estaciones que menor cantidad de accidentes atendieron fueron la 9na estación con 80, la 8va con 87, la 1era y la 2da ambas con 186 accidentes (gráfica 6). Esto pareciera contradictorio debido a que la 5ta estación no cubre la zona 12 de

la ciudad capital, donde ocurrió la mayor cantidad de accidentes, sin embargo, la explicación reside en que 3 estaciones, no incluyendo la 5ta, cubren esa zona y se distribuyen los accidentes entre sí, resultando en que la frecuencia con que distribuyeron accidentes individualmente fue menor que la 5ta estación.

### **6.3. Proporción de lesionados en accidentes de tránsito**

La proporción de lesionados en accidentes de tránsito se calculó a partir de la cantidad de lesionados encontrados en las boletas de traslado de paciente reportando accidentes de tránsito, comparados con el número total de accidentes de tránsito encontrados en las mismas, correspondiendo a que 6 personas involucradas en accidentes de tránsito presentan al menos una lesión por cada 10 accidentes ocurridos. En la actualidad no realizado parámetros universales que permitan comparar dicho resultado, ya que estudios previos de epidemiología de accidentes se han realizado en hospitales, donde el 100% de la población estudiada presenta al menos una lesión.

### **6.4. Características epidemiológicas de los lesionados en accidente de tránsito**

- Edad de los lesionados involucrados en accidente de tránsito

Dentro de los rangos de edad que fueron tomados en cuenta en esta investigación, el rango en que mayor frecuencia se presentó lesionados fue de 25 a 39 años, con un 35.80%, seguido del rango entre 20-24 años, con 31.22% de los casos. Esto demuestra que la población joven es la que más frecuentemente se lesiona en los accidentes de tránsito. Los rangos de edad que menor cantidad de lesionados presentaron fueron el de menor a 1 año y el de 65-69 años, ambos presentando menos del 1% de los casos (gráfica 8). Esto concuerda con los datos publicados en el año 2003 por la Organización Mundial de la Salud, en que las lesiones por accidente de tránsito figuran entre las 10 causas principales de morbilidad para el grupo de edades comprendidas entre los 15 y los 44 años y también con un estudio realizado en Costa Rica en 1991 que reveló que el grupo etario más afectado es el de 20-39 años. Esto puede deberse a la poca prudencia al conducir mostrada por los conductores más jóvenes, quienes toman mayores riesgos no solo al

conducir sino al ir como pasajeros, resultando en mayor cantidad de lesiones.

- Sexo de los lesionados involucrados en accidente de tránsito

En esta investigación, se encontró con respecto al sexo de las personas quienes estuvieron involucradas en accidente de tránsito y que presentaron alguna lesión, que el masculino fue el de mayor frecuencia presentando 1,003 casos, correspondiendo al 76.56%. En comparación, el sexo femenino presentó una frecuencia de 307, siendo el 23.44% de los casos (gráfica 9). Esto coincide con un estudio realizado en Perú en 2004, que concluyó que los accidentes ocurren dos veces más en los hombres que en las mujeres. La explicación de lo anterior podría residir en que las personas de sexo femenino toman más medidas de precaución al conducir su vehículo o al ir de pasajeros, reduciendo considerablemente la frecuencia en que presentan lesiones.

#### **6.5. Características clínicas de los lesionados en accidente de tránsito**

- Región anatómica afectada en lesionados involucrados en accidente de tránsito

En cuanto a la región anatómica que con mayor frecuencia fue afectada, encontrada en las boletas de traslado de paciente que reportaron accidente de tránsito, se encontró que la mayoría se lesionó en la región de las extremidades inferiores y cintura pélvica, correspondiendo al 27.43% de los casos, esto es seguido de las lesiones en la región de la cabeza, siendo el 22.29%. Las regiones menos afectadas fueron el tórax y el abdomen y torso, correspondiendo al 7.16 y 13.89% de los casos respectivamente (gráfica 10). Según los datos teóricos de esta investigación, los golpes en extremidades inferiores, por lo general, se dan en colisiones frontales o laterales, en comparación las lesiones en la región del cuello, que se dan en las colisiones traseras. Con esto, se puede deducir que la mayor cantidad de accidentes fueron frontales o laterales, además de la gran cantidad de motocicletas en que se provocaron lesiones las extremidades inferiores y cintura pélvica, que aumentaron en gran número el total de lesionados en esta región.

- Severidad de la lesión según el Abbreviated Injury Score en personas lesionadas involucradas en accidentes de tránsito

Con respecto a la severidad de la lesión, se realizó una revisión de las boletas de traslado de paciente que presentaban lesionados y se utilizó el Abbreviated Injury Score para clasificar la severidad de las mismas. En base a este score, se encontró que la mayoría presentó lesiones menores, siendo el 68.02% de los casos. A este le siguen las lesiones moderadas, con el 23.97%. Esto demuestra que la mayor parte de personas presentó lesiones que no ponían en riesgo su vida. En contraste, las categorías de mayor riesgo, que son la crítica y máxima, presentaron frecuencias menores al 1% (gráfica 11). Esto en el contexto encontrado con los datos del estudio, demuestra que debido a que la mayoría de accidentes ocurrió en horas de tráfico pesado, donde los vehículos no pueden transitar con velocidad por la ciudad, la mayor parte de las lesiones que sufrieron los accidentados fueron leves. Por lo general, las lesiones ocurridas durante la noche y madrugada, en especial durante los fines de semana, provocaron lesiones más severas.





## 7. CONCLUSIONES

- La prevalencia de los accidentes de tránsito fue de 7 accidentes por cada 10,000 habitantes del área metropolitana de la ciudad de Guatemala.
- De los accidentes de tránsito en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala, cubiertos por el CBM se encontró que el 57.92% ocurrió en automóviles, involucrando en 51.05% a 2 vehículos, el 16.32% durante el día viernes, el 5.88% se presentó durante las 14 horas, 42% en las avenidas de la ciudad, 9.75% en la zona 12 de la ciudad y el 18.23% de los casos fueron atendidos por la 5ta estación del Cuerpo de Bomberos Municipales.
- La proporción de personas lesionadas por accidente de tránsito durante el período de estudio fue de 6 lesionados por cada 10 accidentes de tránsito.
- Entre las características de los lesionados por accidente de tránsito el 35.80% se encontró entre el rango de 25 a 39 años de edad y el 76.56% fue de sexo masculino.
- En los accidentes de tránsito, el 27.43% resultó lesionado en miembros inferiores y cintura pélvica y el 68.02% presentó lesiones de severidad menor según el Abbreviated Injury Score (AIS).



## **8. RECOMENDACIONES**

### **8.1 Al gobierno de la República**

- Crear una institución reguladora de la información de los accidentes de tránsito a nivel nacional, donde se englobe toda la información de las diferentes entidades que manejan estadísticas propias, para poder tener una base de datos fidedigna y poder observar la magnitud del problema y así realizar nuevos estudios para la solución del mismo.
- Mejorar el sistema utilizado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de información en el que recopilan datos para publicar la morbilidad del país, ya que los datos publicados en los años anteriores con respecto a los accidentes de tránsito en cuanto a su morbilidad y mortalidad, no tienen validez si se comparan con los de cualquier otra institución que maneje esta información.
- Crear un sistema más riguroso en las escuelas donde se enseña a conducir a los habitantes y crear una conciencia en los mismos de obedecer las leyes de tránsito para evitar accidentes. Además, en cuanto a las evaluaciones para poder optar a obtener una licencia de conducir, se deberá asegurar que las personas conduzcan de una forma adecuada, antes de emitirlas. Por último, se recomienda que realicen evaluaciones al azar a los conductores actuales que llegan a renovar sus licencias para evaluar sus conocimientos y reforzarlos.

### **8.2 A la municipalidad de la ciudad de Guatemala**

- Mejorar el entrenamiento a las personas que regulan en tránsito en el área metropolitana de la ciudad, para que puedan ser más efectivos en su labor y multar efectivamente y con bases éticas a las personas que infringen las leyes de tránsito que todos los días se pueden observar en las calles de la ciudad. Además, que permitan el acceso a las estadísticas que manejan internamente sus instituciones reguladoras de tránsito para que se puedan realizar estudios como el presente. Por último, se recomienda que se realicen campañas de concientización a la población para educar a la misma en cuanto a las leyes de tránsito que deben seguir.

- Se recomienda al Cuerpo de Bomberos Municipales que se sistematice la recolección de datos por medio de mejorías en la boleta de reporte de traslados, para que no den lugar a la omisión de datos importantes en cada servicio prestado. Por medio de esta sistematización se podrá mejorar la organización de la información para crear bases de datos más amplias y ordenadas, e incluir otro tipo de información importante para la administración de la institución, tal como la utilización de insumos por cada servicio prestado.

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

- Tomar en cuenta a la presente investigación como base para iniciar una línea de estudios subsecuentes con respecto al importante tema de los accidentes de tránsito, que ha sido relegado en la morbilidad nacional y actualmente tiene gran importancia para la Organización Mundial de la Salud y otros países alrededor del mundo por su aumento en los últimos años y por las consecuencias graves que estos producen, tanto a nivel personal como socioeconómico en el país.

### **8.4 A la población general**

- Tener la responsabilidad de conocer las leyes de tránsito antes de obtener la licencia de conducir, además de aplicar estas leyes correctamente al conducir. Tomar en cuenta todas las medidas de seguridad conocidas mundialmente para evitar lesiones graves al involucrarse en un accidente de tránsito, evitar conducir bajo efectos de alcohol y respetar las señales de tránsito y a los demás conductores.

## 9. APORTES

Este estudio proporciona un perfil de los accidentes de tránsito de la ciudad de Guatemala, siendo la primera vez que en el país se realiza un estudio de este tema. Es de especial importancia, ya que pone en evidencia la falta de información para la población con respecto a este tema, ya que no existen bases de datos o instituciones que proporcionen los mismos a nivel nacional, por lo que la magnitud del problema en el país es desconocido. La falta del interés de las autoridades hacia este tema puede verse en las memorias del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, donde en el año 2007 no reporta morbilidad ni mortalidad provocada por accidentes de tránsito. Por medio de este estudio, se pretende crear conciencia en las autoridades para impulsar la creación de una institución que recopile los datos de los accidentes de tránsito a nivel nacional y se pueda visualizar la magnitud del problema y que las autoridades tomen las medidas preventivas y correctivas del mismo.

Los aportes que los resultados de este estudio proporcionan son el punto de partida para que se puedan realizar otros estudios profundizando sobre el problema, entrando en la búsqueda de las causas que los producen y los efectos en las vidas de los lesionados. Basándose en el mismo, se pueden realizar otras investigaciones en las diversas instituciones que manejan estadísticas de los accidentes de tránsito y puedan obtener una mejor perspectiva de la magnitud del problema.

La finalidad del mismo fue proporcionar, sino la totalidad, una parte de la magnitud del problema que pueda ser utilizado por las autoridades del país y de la ciudad de Guatemala para crear campañas de concientización en los conductores, en las que se pueda ver las consecuencias de la falta de educación vial y de conducir imprudentemente. Además, de crear en las personas que conducen diariamente una cultura de respeto al reglamento de tránsito y hacia los demás conductores, y así lograr resolver cierta parte del este problema que diariamente se vive en la realidad del país.



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española 2.0. Definición de accidente. [en línea] Madrid: Real Academia Española de la Lengua; 2010. [accesado 2 Mar 2011] Disponible en: <http://drae2.es/accidente>
2. Panamá. Contraloría General de la República. Accidentes de tránsito: año 2003; Conceptos y definiciones.[en línea] Panamá: Contraloría General, INEC; 2004. [accesado 2 Mar 2011]. Disponible en: <http://www.contraloria.gob.pa/dec/Publicaciones/05-04/Conceptos.pdf>
3. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre los traumatismos causados por el tránsito. [en línea] Ginebra: OMS; 2004. [accesado 2 Mar 2011] Disponible en: [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/publications/road\\_traffic/world\\_report/summary\\_es.pdf](http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/summary_es.pdf)
4. Blesa Malpica AL. Perfil del paciente traumático grave ingresado en una UCI: análisis de riesgos. Estudio epidemiológico en una unidad de neuropolitraumatología. [en línea] [tesis de Médico y Cirujano]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina; 2010. [accesado 2 Mar 2011] Disponible en: <http://eprints.ucm.es/9850/1/T31609.pdf>
5. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Memoria de vigilancia epidemiológica República de Guatemala 2007. [en línea] Guatemala: MSPAS; 2007. [accesado 4 Mar 2011] Disponible en: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/publicaciones/Memoria%20de%20Vigilancia%20Epidemiologica%202007.pdf>
6. -----. Memoria de vigilancia epidemiológica República de Guatemala 2009. [en línea] Guatemala: MSPAS; 2009. [accesado 4 Mar 2011] Disponible en: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/vigepi/2010/MEMORIA%20REPUBLICA%20DE%20GUATEMALA%202009.pdf>



7. Lossetti O, Trezza F, Patitó J. Accidentes de tránsito: consideraciones medico-legales lesionológicas y tanatológicas. [en línea] Tratado de medicina legal y elementos de patología forense. Buenos Aires: Quórum; 2003. [accesado 4 Mar 2011] Disponible en: [http://www.csjn.gov.ar/cmfcuadernos/2\\_3\\_7.htm](http://www.csjn.gov.ar/cmfcuadernos/2_3_7.htm)
8. Organización Mundial de la Salud. Salud mundial: retos actuales. [en línea] Ginebra: OMS; 2003. [accesado 5 Mar 2011] Disponible en: <http://www.who.int/whr/2003/en/Chapter1-es.pdf>
9. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Estimaciones de la población total por municipio. Período 2008-2020. [en línea] Guatemala: INE; 2010.[accesado 5 Mar 2011]. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/np/habitacion/index.htm>
10. Valladares Vielman LR. Coordinador. Metropolización, conurbación y dispersión. Los municipios del departamento de Guatemala 1986-2007: informe final 2008. [en línea] Guatemala: USAC-DIGI-CEUR; 2008. [accesado 5 Mar 2011] Disponible en: [http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/investigacio\\_files/INFORMES/PUIAH/INF-2008-065.pdf](http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/investigacio_files/INFORMES/PUIAH/INF-2008-065.pdf)
11. Barrios Ruiz D, Contreras Herrera M, López F, Bonelli H. El anillo metropolitano: su impacto en el crecimiento urbano de las cabeceras municipales del área metropolitana de Guatemala. [en línea] Guatemala: USAC-DIGI; 2003. [accesado 5 Mar 2011] Disponible en: [http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/investigacio\\_files/INFORMES/PUIAH/INF-2003-033.pdf](http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/investigacio_files/INFORMES/PUIAH/INF-2003-033.pdf)
12. Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala. Ubicación y teléfono de compañías. [en línea] Guatemala: CVB; 2007. [accesado 8 Mar 2011] Disponible en: [http://www.bomberosvoluntariosdeguatemala.com/ubicacion\\_telefonos.pdf](http://www.bomberosvoluntariosdeguatemala.com/ubicacion_telefonos.pdf)

13. Coronado A, Consuegra C. El benemérito cuerpo de Bomberos Voluntarios de Guatemala, ante la protección civil y atención de desastres. [en línea]. Guatemala: CVB; 1998. [accesado 8 Mar 2011] Disponible en: <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc7563/doc7563-contenido.pdf>
14. Gil M. Manual escuela técnica de Bomberos Municipales. [en línea] Guatemala: CBM; 2008. [accesado 8 Mar 2011] Disponible en: <http://bomberosmunicipales.org>
15. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial resumen. [en línea] Ginebra: OMS; 2009. [accesado 10 Mar 2011] Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO\\_NMH\\_VIP\\_09.01\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO_NMH_VIP_09.01_spa.pdf)
16. Remolina Caviedes E. Investigación accidentes de tránsito: fases del accidente. [en línea]. Venezuela: PROFEDER; 2008. [accesado 10 Mar 2011] Disponible en: <http://profeder.blogspot.com/>
17. Venturino W. Reflexiones sobre los accidentes de tránsito. ¿Es posible evitarlos? [en línea] Uruguay: SMU; 2010. [accesado 10 Mar 2011] Disponible en: <http://www.smu.org.uy/publicaciones/noticias/noticias98/art8.htm>
18. Vásquez Rodríguez GR. Consecuencias jurídicas de los accidentes de tránsito, cuando no existen personas lesionadas [tesis de pregrado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales; 2009.
19. World Health Organization. The global burden of disease. [en línea] Geneva: WHO; 2004. [accesado 2 Mar 2011] Disponible en: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GBD\\_report\\_2004update\\_full.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD_report_2004update_full.pdf)

20. Organización Mundial de la Salud. 10 datos sobre la carga mundial de morbilidad. [en línea] Ginebra: OMS; 2008. [accesado 2 Mar 2011] Disponible en: [http://www.who.int/features/factfiles/global\\_burden/facts/es/index9.html](http://www.who.int/features/factfiles/global_burden/facts/es/index9.html)
21. Sönderlund N, Zwi AB. Mortalidad por accidentes de tránsito en países industrializados y en desarrollo. [en línea]. Washington: PAHO; 1995. [accesado 2 Mar 2011]  
Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd66/v119n6p.pdf>
22. Rodríguez García S. Incidencia de accidentes de tránsito aumenta en América Latina. [en línea] Periódico Al Día. 12 Jun 2010; Sección Salud; 2010. [accesado 10 Mar 2011] Disponible en: <http://boletinaldia.sld.cu/aldia/2010/06/12/incidencia-de-accidentes-de-transito-aumenta-en-america-latina/>
23. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Memoria de vigilancia epidemiológica República de Guatemala 2008. [en línea] Guatemala: MSPAS; 2008. [accesado 2 Mar 2011] Disponible en: [http://epidemiologia.mspas.gob.gt/publicaciones/Memoria\\_Vigilancia\\_2008.pdf](http://epidemiologia.mspas.gob.gt/publicaciones/Memoria_Vigilancia_2008.pdf)
24. Organización Mundial de la Salud. Salud de la mujer. [en línea] Ginebra: OMS; 2009. [accesado 2 Mar 2011] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs334/es/index.html>
25. Bambaren Alatrística C. Características epidemiológicas y económicas de los casos de accidentes de tránsito atendidos en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. Rev Méd Hered [en línea] Ene - Mar 2004 [accesado 5 Mar 2011]; 15(1): [7 pantallas]  
Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v15n1/v15n1ao5.pdf>
26. Robles SC, Vargas Martínez H. Epidemiología de los accidentes de tránsito en Costa Rica. [en línea] Washington: PAHO; 1991. [accesado 12 Mar 2011] Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=PAHO&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=9055&indexSearch=ID>

27. Nalegach MA. Magnitud y epidemiología de los traumas y accidentes en Chile. Medwave [en línea]; 2004. [accesado 12 Mar 2011]; 4(11): [1 pantalla] Disponible en: <http://www.medwave.cl/atencion/infantil/FUDOCV2003/2/1.act>
28. Organización Panamericana de la Salud. Informe sobre el estado de la seguridad vial en la región de las Américas. [en línea]. Washington: OPS; 2009. [accesado 2 Mar 2011] Disponible en: [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2009/gsrss\\_paho.pdf](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009/gsrss_paho.pdf)
29. Perdomo R. Accidentes de tránsito en la adolescencia. [en línea]. Uruguay; 2001. [accesado 7 Mar 2011]. Disponible en: [http://www.querencia.psyco.edu.uy/revista\\_nro2/rita\\_perdomo.htm](http://www.querencia.psyco.edu.uy/revista_nro2/rita_perdomo.htm)
30. Sambuceti A. Accidentes de auto en Argentina. [en línea] Argentina: Luchemos por la Vida; 2007. [accesado 14 Mar 2011]. Disponible en: [http://www.google.com.gt/url?sa=t&source=web&cd=5&ved=0CCYQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.escuelasegura.mendoza.edu.ar%2Fdocumentos%2FMaterial%2520en%2520power%2520point%2FDATOS%2520DE%2520ACCIDENTES%2520DE%2520AUTOS%2520EN%2520ARGENTINA.ppt&rct=j&q=tipo%20de%20vehiculo%20mas%20frecuente%20en%20accidentes&ei=N\\_HOTP6FC8H\\_Igf4oL3oCA&usg=AFQjCNG4yjEcrPspfZIkogpwsFbUiKTsZA&cad=rja](http://www.google.com.gt/url?sa=t&source=web&cd=5&ved=0CCYQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.escuelasegura.mendoza.edu.ar%2Fdocumentos%2FMaterial%2520en%2520power%2520point%2FDATOS%2520DE%2520ACCIDENTES%2520DE%2520AUTOS%2520EN%2520ARGENTINA.ppt&rct=j&q=tipo%20de%20vehiculo%20mas%20frecuente%20en%20accidentes&ei=N_HOTP6FC8H_Igf4oL3oCA&usg=AFQjCNG4yjEcrPspfZIkogpwsFbUiKTsZA&cad=rja)
31. Kual A, Sinha US, Pathak YK, Singh A, Kapoor AK, Sharma S, et al. Fatal road traffic accidents, study of distribution, nature and type of injury. JIAFM [en línea]; 2005.[ accesado 10 Mar 2011]; 27(2): [6 pantallas]. Disponible en: <http://medind.nic.in/jal/t05/i2/jalt05i2p71.pdf>
32. Chile. Ministerio de Salud Pública. Guía clínica del politraumatizado. [en línea] Chile: MINSAL; 2007. [accesado 8 Mar 2011] Disponible en: <http://www.redsalud.gov.cl/archivos/guiasges/politraumatizado.pdf>

33. Porras Serna RE. Manejo prehospitalario del paciente politraumatizado. [en línea]. Perú: URP, Facultad de Medicina Humana; 2005. [accesado 3 Mar 2011]. Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos28/politraumatizado/politraumatizado.shtml#top>
34. Ospina JA. Manejo inicial del paciente politraumatizado. [en línea] Colombia, Hospital Nacional de Colombia; 2009. [accesado 7 Mar 2011] Disponible en:  
<http://trabajolibre.wordpress.com/2009/07/13/manejo-inicial-del-paciente-politraumatizado-revision-detallada-pdf/>
35. Llamazares RP. Estudio transversal sobre accidentes de tránsito en la ciudad de Resistencia (Argentina) y alrededores. Revista ciencias.com (Argentina) [en línea]; 1999. [accesado 9 Mar 2011] Disponible en:  
<http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EpyAZlZpuZSjVzrsAw.php>
36. Días J. Lesiones en el accidente de tránsito: esperando el impacto. [en línea] Argentina: captel.com; 2004. [accesado 4 Mar 2011] Disponible en:  
[http://www.captel.com.ar/downloads/0109020004\\_accidentes.pdf](http://www.captel.com.ar/downloads/0109020004_accidentes.pdf)
37. García de Lorenzo A. Scores pronósticos y criterios diagnósticos en el paciente crítico. Madrid: Ediciones Ergon; 2006.
38. Espinoza González R. Índices de gravedad en trauma. [en línea]. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile; 2003. [accesado 6 Mar 2011] Disponible en:  
[http://www.urgenciauc.com/profesion/pdf/trauma/indices\\_de\\_gravedad.pdf](http://www.urgenciauc.com/profesion/pdf/trauma/indices_de_gravedad.pdf)
39. Dalossi Gennari T, Sumie Koizumi M. Determination of trauma severity level by means of the injury severity score. [en línea]. Brasil: Casa da saúde Dr. Domingos Anastácio; 1995. [accesado 10 Mar 2011] Disponible en:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89101995000500001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101995000500001)

## 11. ANEXOS

### ANEXO 1

#### ESTACIONES DE LOS BOMBEROS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE GUATEMALA

No.	Estación	Ubicación	
1	Central	3a. avenida 1-45, zona 2	
2	Segunda	Bulevard Liberación y 12 avenida, zona 12	
3	Tercera	14 avenida y 26 calle, zona 5	
4	Cuarta	12 avenida y 6a. calle, zona 19, Colonia La Florida	
5	Quinta	Ruta 7 y Vía 7, zona 4	
6	Sexta	6a. avenida y 22 calle, zona 12, colonia Villa Lobos	
7	Séptima	Avenida Petapa y 53 calle, zona 12	
8	Octava	Kilómetro 5.5, ruta al Atlántico, zona 17	
9	Novena	1a. calle 17-20, zona 10	

## ANEXO 2

### ABBREVIATED INJURY SCALE (AIS) <sup>(39)</sup>

AIS	1 MENOR	2 MODERADO	3 SERIA	4 SEVERA	5 CRITICA
C A B E Z A  Y  C U E L L O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cefalea/vértigo secundario a trauma cefálico.</li> <li>• Esguince de la columna cervical sin fractura o luxación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amnesia desde el accidente.</li> <li>• Letargia/estupor/obnubilación, puede ver.</li> <li>• Despertado por estímulos verbales.</li> <li>• Inconciencia &lt; 1 hora.</li> <li>• Fractura simple de cráneo</li> <li>• Contusión de tiroides</li> <li>• Lesión del plexo braquial</li> <li>• Luxación o fractura de apófisis espinosa o transversa de la columna cervical.</li> <li>• Fractura con compresión en columna cervical &lt; 20%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inconciencia de 1-6 h</li> <li>• Inconciencia &lt; 1 hr con déficit neurológico</li> <li>• Fractura de la base del cráneo conminuta, compuesta o deprimida.</li> <li>• Contusión cerebral/hemorragia sub aracnoidea.</li> <li>• Desgarro de la íntima/trombosis de la A. Carótida.</li> <li>• Contusión de la laringe, faringe.</li> <li>• Contusión de la medula cervical</li> <li>• Luxación o fractura de la lámina del cuerpo, pedículo o carilla de la columna cervical</li> <li>• Fractura con compresión &gt; 1 vertebra o &gt; 20% altura anterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inconciencia de 1-6 hrs con déficit neurológico</li> <li>• Inconciencia de 6-24 hrs.</li> <li>• Respuesta apropiada solamente a estímulos dolorosos.</li> <li>• Fractura del cráneo con depresión &gt; 2 cm, desgarro de la duramadre o pérdida de tejido.</li> <li>• Hematoma intracraneano ≤100 cc</li> <li>• Lesión incompleta de la medula cervical</li> <li>• Aplastamiento laríngeo</li> <li>• Desgarro de la íntima/ trombosis de la A. Carotidea con déficit neurológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inconciencia con movimiento inapropiado</li> <li>• Inconciencia &gt; 24 hrs.</li> <li>• Lesión tronco encefálica</li> <li>• Hematoma intracraneano &gt; 100cc</li> <li>• Lesión completa de la medula cervical C4 o por debajo.</li> </ul>
C A R A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrasión corneal</li> <li>• Laceración de la lengua</li> <li>• Fractura nasal o de la rama mandibular</li> <li>• Arrancamiento fractura o luxación de dientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura malar, orbita, el cuerpo o región sub condiliar mandibular.</li> <li>• Fractura LEFORT I</li> <li>• Laceración de esclera/cornea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laceración del nervio óptico</li> <li>• Fractura LEFORT II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura LEFORT III</li> </ul>	
T O R A X	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura costal</li> <li>• Esguince de la columna dorsal</li> <li>• Contusión de la caja torácica</li> <li>• Contusión esternal ( aumenta AIS 1 con hemotórax, neumotórax o hemo/neumomediastino)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura de 2-3 costillas</li> <li>• Fractura de esternón</li> <li>• Luxación o fractura de apófisis espinosas o transversas de la columna dorsal.</li> <li>• Fractura con compresión &gt; 20% de la columna dorsal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contusión/laceración pulmonar ≤ 1 lóbulo</li> <li>• Hemo/neumotórax unilateral</li> <li>• Ruptura de diafragma, fractura ≥ 4 costillas</li> <li>• Desgarro de la íntima/laceración leve/ trombosis arterial</li> <li>• Quemadura menor por inhalación</li> <li>• Luxación o fractura de la lámina, cuerpo, pedículo o carilla de la columna dorsal</li> <li>• Fractura con compresión &gt; 1 vertebra o más del 20% de a altura</li> <li>• Contusión medular con signos neurológico transitorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contusión o laceración pulmonar multilobar</li> <li>• Hemo/neumomediastino, hemo/neumotórax bilateral</li> <li>• Tórax inestable</li> <li>• Contusión miocárdica</li> <li>• Hemotórax a tensión</li> <li>• Hematoma &gt; 1000 cc</li> <li>• Fractura traqueal</li> <li>• Desgarro de la íntima aortica</li> <li>• Laceración &gt; A. subclavia</li> <li>• Síndrome medular incompleto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laceración aortica mayor</li> <li>• Laceración cardiaca</li> <li>• Rotura bronquio/tráquea</li> <li>• Tórax inestable/quemadura por inhalación se requiere soporte mecánico</li> <li>• Separación laringo traqueal</li> <li>• Laceración pulmonar multilobar con neumotórax a tensión.</li> <li>• Hemo/neumomediastino o hemotórax &gt; 1000 cc</li> <li>• Laceración de la medula o sección medular completa.</li> </ul>

<b>A B D O M E N</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrasión/contusión, laceración superficial de escroto, vagina, vulva, periné.</li> <li>• Esguince de columna lumbar</li> <li>• Hematuria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contusión/laceración de estómago, mesenterio, intestino delgado, vejiga, uretra y uréter.</li> <li>• Contusión menor o leve de riñón, hígado, baso y páncreas</li> <li>• Contusión duodeno/colon</li> <li>• Luxación o fractura de columna lumbar</li> <li>• Fractura con compresión &gt; 20% de la columna lumbar</li> <li>• Lesión de raíces nerviosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laceración superficial de duodeno/colon/recto.</li> <li>• Perforación de intestino delgado/mesenterio/vejiga/uréter/uretra.</li> <li>• Contusión mayor o laceración menor con afectación de vasos importantes o hemoperitoneo &gt; 100 cc</li> <li>• Laceración leve de A. o vena iliaca</li> <li>• Hematoma retro peritoneal</li> <li>• Luxación o fractura de lámina, cuerpo, carilla o pedículo de columna lumbar</li> <li>• Fractura con compresión &gt; 1 vertebra o 20% de altura anterior</li> <li>• Contusión medular con signos neurológicos transitorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perforación de estómago/ duodeno/ colon/ recto.</li> <li>• Perforación con pérdida tisular de estómago/vejiga/intestino delgado/ uréter/uretra</li> <li>• Laceración hepática mayor</li> <li>• Laceración mayor de la A. o vena iliaca</li> <li>• Síndrome medular incompleto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laceración mayor con pérdida tisular o contaminación total de duodeno/ colon/ recto</li> <li>• rotura compleja de hígado/ baso/ riñón/ páncreas.</li> <li>• Lesión medular completa</li> </ul>
<b>M I E M B R O S Y  P E L V I S</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contusión codo, hombro, muñeca, tobillo.</li> <li>• Fractura/luxación de dedos de mano o pie</li> <li>• Esguince de la articulación A/C, hombro, codo, dedos de la mano, muñeca, cadera, tobillo y dedos del pie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura de humero, radio, cubito, peroné, tibia, clavícula, escapula, carpo, metacarpo, calcáneo, tarso, metatarso, rama púbica o fractura pélvica simple.</li> <li>• Luxación del codo, mano, hombro, articulación A/C</li> <li>• Laceración mayor de musculo/ tendón</li> <li>• Desgarro/ laceración menor de la A. intima axilar, humeral, poplítea, V. axilar, femoral poplítea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura pélvica conminuta</li> <li>• Fractura de fémur</li> <li>• Luxación/fractura de la muñeca/tobillo/rodilla/cadera</li> <li>• Amputación por debajo de la rodilla o extremidad superior</li> <li>• Rotura de ligamentos de la rodilla</li> <li>• Laceración del nervio ciático</li> <li>• Desbarro/ laceración menor de la íntima de la A. femoral</li> <li>• Laceración mayor mas trombosis de la A. axilar o poplítea, V. axilar poplítea o femoral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura pélvica por aplastamiento</li> <li>• Amputación traumática por encima de la rodilla/ lesión por aplastamiento</li> <li>• Laceración importante de la A. femoral o humeral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura pélvica expuesta por compresión o aplastamiento.</li> </ul> <p>( Aumentar AIS 1 para fracturas expuestas, desplazadas o conminutas)</p>
<b>S U P E R F I C I E S N A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrusiones/contusiones ≤ 25 cm en cara/mano, ≤ 50 cm en cuerpo</li> <li>• Laceraciones superficiales ≤ 5 cm en cara/ mano, ≤ 10 cm en cuerpo</li> <li>• Quemadura 2do o 3er gado o pérdida de la piel &lt; al 10% de la superficie corporal total</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrusiones/contusiones &gt; 25 cm en cara/mano, &gt; 50 cm en cuerpo</li> <li>• Laceraciones superficiales &gt; 5 cm en cara/ mano, &gt; 10 cm en cuerpo</li> <li>• Quemadura 2do o 3er gado o pérdida de la piel del 10-19% de la superficie corporal total</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quemadura 2do o 3er gado o pérdida de la piel del 20-29% de la superficie corporal total</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quemadura 2do o 3er gado o pérdida de la piel del 30-39% de la superficie corporal total</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quemadura 2do o 3er gado o pérdida de la piel del 40-89% de la superficie corporal total</li> </ul>
<p>AIS = 6 LESION MAXIMA  Cabeza y cuello: fractura con aplastamiento. Aplastamiento/ laceración de tronco encefálico. Decapitación. Aplastamiento/ laceración de la medula sección total con o sin fractura C3 o por encima.  Tórax: sección aortica total. Aplastamiento torácico masivo.  Abdomen: sección del torso.  Superficie Externa: Quemadura 2do o 3er gado o pérdida de la piel ≥ al 90% de la superficie corporal total</p>					



ANEXO 3



BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS  
INVESTIGACION "EPIDEMIOLOGIA DE LOS ACCIDENTES DE TRANSITO URBANO"

CONDICIONES DEL ACCIDENTE

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

• TIPO DE VEHICULO

[REDACTED]

• NUMERO DE VEHICULOS INVOLUCRADOS

[REDACTED]

• DIA DE LA SEMANA

[REDACTED]

• HORA DEL DIA

[REDACTED]

• LUGAR DEL ACCIDENTE

[REDACTED]

• REGIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA

ZONA

[REDACTED]

MUNICIPIO

[REDACTED]

• ESTACION DE BOMBEROS

[REDACTED]

## ANEXO 4



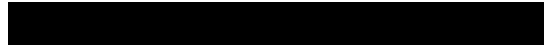
### BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS INVESTIGACION "EPIDEMIOLOGIA DE LOS ACCIDENTES DE TRANSITO URBANO"

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS LESIONADOS

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

Paciente: \_\_\_\_\_

- PRIMERA PARTE: PROPORCIÓN DE LESIONADOS



- SEGUNDA PARTE: CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS

- EDAD \_\_\_\_\_ años

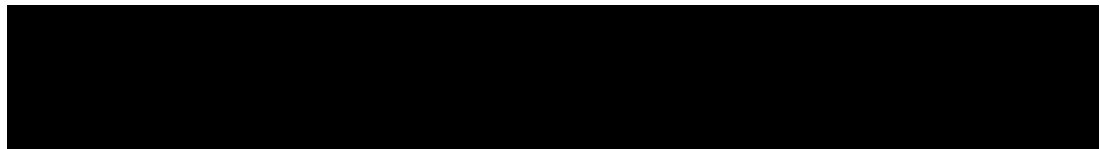
<1  1-4  5-9  10-14  15-19  20-24   
25-39  40-49  50-59  60-64  65-69  >70

- SEXO

Masculino  Femenino

#### TERCERA PARTE: CARACTERISTICAS CLINICAS

- REGION ANATÓMICA



- SEVERIDAD DE LA LESION

Menor  Moderada  Seria   
Severa  Crítica  Máxima

## ANEXO 5

**TABLA 1**  
CONDICIONES EN QUE OCURREN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO  
SEGÚN BOLETAS DE REPORTE DE TRASLADO DEL CBM DE JULIO A DICIEMBRE DE 2010  
GUATEMALA JULIO 2011

Variable		Descripción			f	%	
Tipo de vehiculo	Automovil			1966	57.92%		
	Motocicleta			996	29.35%		
	Autobus			258	7.60%		
	Transporte de carga pesada			136	4.02%		
	Bicicleta			38	1.11%		
	<b>Total</b>			<b>3394</b>	<b>100.00%</b>		
No. De vehiculo involucrado	1			1034	47.13%		
	2			1120	51.05%		
	≥ 3			40	1.82%		
	<b>Total</b>			<b>2194</b>	<b>100.00%</b>		
Dia de la Semana	Lunes			276	12.58%		
	Martes			310	14.13%		
	Miercoles			298	13.58%		
	Jueves			273	12.44%		
	Viernes			358	16.32%		
	Sabado			357	16.27%		
	Domingo			322	14.68%		
	<b>Total</b>			<b>2194</b>	<b>100.00%</b>		
Hora del Dia	Hora	f	%	Hora	f	%	
	1	72	3.28%	13	105	4.79%	
	2	68	3.10%	14	129	5.88%	
	3	38	1.73%	15	119	5.42%	
	4	46	2.10%	16	109	4.97%	
	5	36	1.64%	17	107	4.88%	
	6	74	3.37%	18	120	5.47%	
	7	118	5.38%	19	124	5.65%	
	8	119	5.42%	20	108	4.92%	
	9	103	4.69%	21	89	4.06%	
	10	81	3.69%	22	93	4.24%	
	11	92	4.19%	23	75	3.43%	
	12	113	5.15%	24	56	2.55%	
<b>Total</b>			<b>2194</b>	<b>100.00%</b>			
Lugar del Accidente	Via Rapida			313	14.00%		
	Calzada			421	19.00%		
	Avenida			920	42.00%		
	Calle			540	25.00%		
	<b>Total</b>			<b>2194</b>	<b>100.00%</b>		
Region del area metropolitana	Zona de la ciudad	Zona	f	%	Zona	f	%
		1	207	9.43%	12	214	9.75%
		2	67	3.05%	13	72	3.28%
		3	43	1.96%	14	18	0.82%
		4	73	3.33%	15	21	0.96%
		5	172	7.84%	16	39	1.78%
		6	65	2.96%	17	28	1.28%
		7	158	7.20%	18	58	2.64%
		8	47	2.14%	19	38	1.73%
		9	125	5.70%	21	18	0.82%
		10	105	4.79%	24	1	0.04%
	11	153	6.97%	25	1	0.04%	
	Municipio	Villa Nueva			87	3.97%	
		San Miguel Petapa			89	4.06%	
		Mixco			139	6.34%	
		Villa Canales			79	3.60%	
		Amatitlan			28	1.28%	
		Carretera a El Salvador			19	0.87%	
		Palencia			19	0.87%	
		Chinautla			11	0.50%	
	<b>Total</b>			<b>2194</b>	<b>100.00%</b>		
	Estacion de Bomberos	1ra			186	8.48%	
2da			186	8.48%			
3ra			271	12.35%			
4ta			357	16.27%			
5ta			400	18.23%			
6ta			353	16.09%			
7ma			274	12.49%			
8va			87	3.97%			
9na			80	3.64%			
<b>Total</b>			<b>2194</b>	<b>100.00%</b>			

Fuente: boletas de recolección de datos

**TABLA 2**  
**CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLOGICAS DE LOS LESIONADOS**  
**INVOLUCRADAS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO**  
**SEGÚN BOLETAS DE REPORTE DE TRASLADO DEL CBM**  
**JULIO A DICIEMBRE DE 2010**  
**GUATEMALA JULIO 2011**

<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>EDAD</b>	<1 año	1	0.08
	1-4	15	1.15
	5-9	23	1.76
	10-14	50	3.82
	15-19	141	10.76
	20-24	409	31.22
	25-39	469	35.80
	40-49	109	8.32
	50-59	67	5.11
	60-64	16	1.22
	65-69	4	0.30
	>70	6	0.46
	<b>TOTAL</b>	<b>1,310</b>	<b>100%</b>
<b>SEXO</b>	Masculino	1003	76.56
	Femenino	307	23.44
	<b>TOTAL</b>	<b>1, 310</b>	<b>100%</b>

Fuente: boletas de recolección de datos

**TABLA 3**  
**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS LESIONADOS**  
**INVOLUCRADAS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO**  
**SEGÚN BOLETAS DE REPORTE DE TRASLADO DEL CBM**  
**JULIO A DICIEMBRE DE 2010**  
**GUATEMALA JULIO 2011**

<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>REGIÓN ANATÓMICA</b>	Cabeza	<b>292</b>	<b>22.29</b>
	Cuello	<b>190</b>	<b>14.5</b>
	Tórax	<b>94</b>	<b>7.16</b>
	Abdomen y torso	<b>182</b>	<b>13.89</b>
	Extremidades superiores	<b>193</b>	<b>14.73</b>
	Extremidades inferiores y cintura pélvica	<b>359</b>	<b>27.43</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>1,310</b>	<b>100%</b>
<b>SEVERIDAD DE LA LESIÓN</b>	Menor	<b>891</b>	<b>68</b>
	Moderada	<b>314</b>	<b>24</b>
	Seria	<b>83</b>	<b>6.30</b>
	Severa	<b>14</b>	<b>1.10</b>
	Crítica	<b>7</b>	<b>0.5</b>
	Máxima	<b>1</b>	<b>0.1</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>1,310</b>	<b>100%</b>

Fuente: boletas de recolección de datos