

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN CONDUCTORES
DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE CUATRO RUEDAS”**

Estudio descriptivo transversal realizado en los servicios de Traumatología y Cirugía de los Hospitales Nacionales de Guastatoya, El Progreso, Regional de Escuintla, Escuintla, Regional de Cuilapa, Santa Rosa.

agosto - septiembre del 2015

Tesis

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

Carmen Luisa Alejandra Cubillas Ramírez
Jorge Mario Vicente Trujillo
Ingrid Aracely Sagastume Bautista

Médico y Cirujano

Guatemala, octubre de 2015

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

Los estudiantes:

Carmen Luisa Alejandra Cubillas Ramírez	200510320
Jorge Mario Vicente Trujillo	200610037
Ingrid Aracely Sagastume Bautista	200614358

Cumplieron 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:

"FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN CONDUCTORES DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE CUATRO RUEDAS"

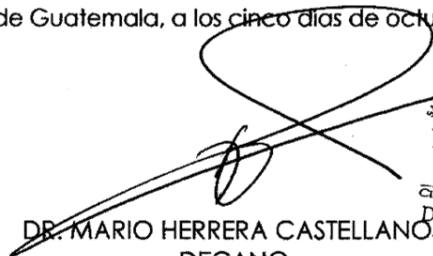
Estudio descriptivo transversal realizado en los servicios de Traumatología y Cirugía de los Hospitales Nacionales de Guastatoya, El Progreso, Regional de Escuintla, Escuintla, Regional de Cullapa, Santa Rosa.


agosto - septiembre del 2015

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, a los cinco días de octubre del dos mil quince


DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS
DECANO


UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS
DECANATO

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

Carmen Luisa Alejandra Cubillas Ramírez	200510320
Jorge Mario Vicente Trujillo	200610037
Ingrid Aracely Sagastume Bautista	200614358

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

"FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN CONDUCTORES DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE CUATRO RUEDAS"

Estudio descriptivo transversal realizado en los servicios de Traumatología y Cirugía de los Hospitales Nacionales de Guastatoya, El Progreso, Regional de Escuintla, Escuintla, Regional de Cuilapa, Santa Rosa.

agosto - septiembre del 2015

El cual ha sido revisado por el Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el cinco de octubre del dos mil quince.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. César Oswaldo García García
Coordinador



Guatemala, 05 de octubre del 2015

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinación de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que los estudiantes abajo firmantes:

Carmen Luisa Alejandra Cubillas Ramírez
Jorge Mario Vicente Trujillo
Ingrid Aracely Sagastume Bautista

Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

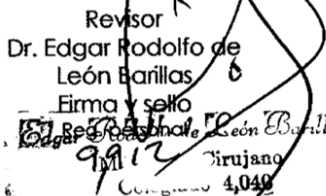
"FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN CONDUCTORES DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE CUATRO RUEDAS"

Estudio descriptivo transversal realizado en los servicios de Traumatología y Cirugía de los Hospitales Nacionales de Guastatoya, El Progreso, Regional de Escuintla, Escuintla, Regional de Cuilapa, Santa Rosa.

agosto – septiembre del 2015

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
Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro
Roca Montenegro
Firma y sello

Revisor
Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas
Firma y sello

Edgar Rodolfo de León Barillas
Cirujano
Céd. Prof. 4,040

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

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

ACTO QUE DEDICO:

A DIOS:

Por darme la vida, fe y ser mi fortaleza en todo momento.

A MIS PADRES:

Wilberto Cubillas por apoyarme y Esperanza Ramírez, por ser mi mejor ejemplo e inspiración, gracias por tu amor incondicional.

A MIS HERMANOS:

Moisés, Josué y Kevin, por compartir momentos especiales.

A MI FAMILIA:

En especial a Brenda, Mariela y Byron, gracias por el apoyo que obtuve de cada uno cuando más lo necesite.

A MIS AMIGOS

Por brindarme su apoyo incondicional, en especial a la familia Ortiz Lemus y Jr.

A MI ALMA MATER

Por todo el conocimiento adquirido.

A MI ASESOR

Dr. Luis de la Roca por su valiosa orientación y ayuda en la realización de la presente tesis

Carmen Luisa Alejandra Cubillas Ramírez.

ACTO QUE DEDICO:

A Dios:

Por haber estado siempre a mi lado brindándome sabiduría, entendimiento y fortaleza.

A mi madre:

Andrea Trujillo por ser ejemplo de integridad, responsabilidad, perseverancia, su ayuda incondicional, amor puro, siendo la persona más importante en mi vida, gracias por todo.

A mi padre:

Jorge Vicente por brindarme siempre su apoyo, paciencia y motivación.

A mi abuela:

Caty Mendoza por sus enseñanzas desde pequeño, por lo principios inculcados, y confiar siempre en mí. Y a mi abuelo Miguel por ser pilar importante en mi vida.

A mis hermanos:

Jenny, Kathy, Bryan, por su motivación y apoyo incondicional

A mis tíos:

Miguel y Margara por su apoyo en los primeros años de mi formación profesional, siempre dispuesto a aportar su ayuda, Jonatan, Patricia Anabella y Carmen por confiar siempre en mí y demostrarme su cariño.

A la familia Ortiz:

Herbert, Antonio, Kristy, fueron una bendición en mi vida, gracias por ayudarme a culminar este largo camino.

A mi amiga:

Alejandra Ramírez por haberme apoyado en esos momentos tan difíciles y que al final hemos logrado superar, gracias por todo este tiempo compartido.

A mis amigas:

Ingrid Sagastume, Lorena Medina, Jessika Contreras, Emmy Cristales, Arlen Mayen, siempre dispuestas a escuchar y compartir alegrías, desvelos, y consejos.

Jorge Mario Vicente Trujillo

ACTO QUE DEDICO:

A Dios: Por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, quién me dio la fe y la sabiduría para lograr esta meta.

A mis padres: Por su amor y apoyo en todo momento. En especial a mi madre, tú has sido una persona maravillosa, eres mi ejemplo a seguir, me enseñaste a nunca rendirme, gracias por motivarme y darme la mano cuando lo necesite, por haberme apoyado incondicionalmente, gracias por compartir conmigo desvelos, tristezas y alegrías. Este triunfo es más tuyo que mío, te Amo mami.

A mi hija Jakelinne: Por creer en mí, eres la fuerza para no rendirme en ningún momento, gracias por tu amor, fuiste mi motivación más grande para continuar en mi camino y ahora estar aquí cumpliendo mi sueño, te amo.

A mis hermanas Mayra y Lucy: Por ser una parte muy importante de mi vida gracias por su apoyo incondicional, gracias por estar en las buenas y en las malas.

A mi novio y mejor amigo Rony: Por ser parte de mi vida, por tu amor y cariño, tu apoyo, tu comprensión y paciencia para poder culminar con mi meta, por ayudarme a no perder la fe, Te amo.

A mis amigas y amigos: Quienes confiaron y me apoyaron para seguir adelante, por cada momento especial e inolvidable de convivencia gracias por tu ayuda, y su amistad sincera, gracias por formar parte de mi vida. En especial a Pedro y su familia por su ayuda incondicional a lo largo de este camino.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala: Por haberme abierto las puertas y darme la oportunidad de cumplir esta meta.

A la Facultad de Medicina: Por ser mi segundo hogar y centro de información.

Y en especial a mis maestros: quienes me han educado y me han compartido grandes enseñanzas.

Ingrid Aracely Sagastume Bautista

RESUMEN

Objetivos: Describir los factores de riesgo de accidentes de tránsito en conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas, ingresados en los servicios de traumatología y cirugía de los hospitales nacionales de Guastatoya, El Progreso, Regional de Escuintla, Escuintla, Regional de Cuilapa, Santa Rosa, en el periodo de agosto - septiembre del año 2015. **Población y métodos:** Estudio transversal cuantitativo descriptivo, en el que se entrevistó a 70 pacientes utilizando como base la matriz de Haddon. **Resultados:** El 20% se encontraba entre los 25 y 29 años de edad, 91% pertenecía al sexo masculino, 29% utilizaba teléfono celular al momento del accidente, 46% no contaba con licencia de conducir, 53% tenía menos de 7 años de experiencia al conducir, 74% no utilizaba cinturón de seguridad al momento del accidente, 14% consumió alcohol previo al accidente; entre los factores ambientales 21% de los percances sucedieron entre las 15:01-18:00 horas, 56% reportó señales de tránsito en el lugar y el clima era soleado en un 43%; de los factores mecánicos 23%, 19% y 16% contaba con luces, frenos y cinturón de seguridad en mal estado, respectivamente; 26% manejaba entre 61-70 km/h. **Conclusiones:** Los factores de riesgo de accidente de tránsito presentes en conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas encontrados en el presente estudio son: 1. Factores personales: edad entre 25-29 años, sexo masculino, utilizaba teléfono celular en el momento del accidente, no tenían licencia, tienen de 0-7 años de conducir, no utilizaban cinturón de seguridad, la séptima parte consumió alcohol previo al accidente. 2. Factores ambientales: ocurrieron entre las 15:01 y 18:00 horas, el clima era soleado y habían señales de tránsito en el lugar del accidente. 3. Factores mecánicos: una quinta parte de los vehículos contaba con luces y frenos en mal estado, dos de cada diez tenían el cinturón de seguridad en mal estado y eran conducidos entre 61-70 km/h en el momento del accidente. 4. Prevalencia: Por cada 100,000 habitantes 6 conductores de vehículo de cuatro ruedas se accidentan.

Palabras clave: Conductor, accidentes de tránsito, Matriz de Haddon, cinturón de seguridad.

ÍNDICE

	Página	
1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS	5
	2.1 Objetivo general.....	5
	2.2 Objetivos específicos.....	5
3	MARCO TEÓRICO	7
	3.1 Contextualización de los accidentes de tránsito.....	7
	3.1.1 Accidentes de tránsito en Guatemala.....	7
	3.1.2 Accidentes de tránsito en El Progreso.....	8
	3.1.3 Accidentes de tránsito en Escuintla.	9
	3.1.4 Accidentes de tránsito en Cuilapa Santa Rosa.....	9
	3.2 Accidente de tránsito.....	10
	3.2.1 Generalidades.....	10
	3.2.2 Epidemiología de los accidentes de tránsito.....	11
	3.3 Fases de accidente de tránsito.....	12
	3.3.1 Fase de percepción.....	13
	3.3.2 Fase de decisión.....	13
	3.3.3 Fase de conflicto.....	14
	3.4 Matriz de Haddon.....	14
	3.4.1 Factores durante el accidente.....	14
	3.4.2 Fases.....	15
	3.4.3 Enfoque dinámico.....	16
	3.5 Factores causales.....	16
	3.5.1 Factores personales.....	17
	3.5.2 Factores ambientales.....	21
	3.5.3 Factores mecánicos.....	25
4	POBLACIÓN Y MÉTODOS	27
	4.1 Tipo y diseño de la investigación.....	27
	4.2 Unidad de análisis.....	27
	4.2.1 Unidad de análisis.....	27
	4.2.2 Unidad de información.....	27
	4.3 Población y muestra.....	27
	4.3.1 Población universo.....	27
	4.3.2 Muestra.....	27
	4.4 Selección de los sujetos a estudio.....	28
	4.4.1. Criterios de inclusión.....	28
	4.4.2. Criterios de exclusión.....	28
	4.5 Medición de variables.....	29
	4.6 Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos	32
	4.6.1 Técnicas de recolección de datos.....	32
	4.6.2 Procesos.....	32
	4.6.3 Instrumentos de medición.....	33
	4.7 Procesamiento de datos.....	33
	4.7.1 Procesamiento.....	33

4.7.2	Análisis de datos.....	33
4.8	Límites de la investigación.....	34
4.8.1	Obstáculos (riesgos y dificultades).....	34
4.8.2	Alcances.....	35
4.9	Aspectos éticos de la investigación.....	35
5	RESULTADOS.....	37
6	DISCUSIÓN.....	41
7	CONCLUSIONES.....	45
8	RECOMENDACIONES.....	47
9	APORTE.....	49
10	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
11	ANEXOS.....	57

1 INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tránsito que ocurren diariamente, constituyen un problema de salud pública ya que diariamente se ingresan varios pacientes por esta causa a los hospitales nacionales. Se reportaron según informe del Instituto Nacional de Estadística (INE) que el número de hechos de tránsito que se registró en el 2012, fue 3,150 casos, cifra superior en 17% a la reportada el año previo. Por otra parte, el mayor número de casos se dio en 2009 con 3,528 casos. (1)

Siendo los accidentes situaciones posibles de suceder en determinadas condiciones, es importante conocer y evitar las mismas para poder reducir la posibilidad de que acontezcan. La Organización Mundial de la Salud ha categorizado como “epidemia” a los siniestros de tránsito, pues constituyen la décima causa de muerte en todo el mundo y se proyectan, si no se toman medidas al respecto, como la tercera causa de mortalidad mundial para el año 2020. (2)

Según informe de estadísticas oficiales del Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF) se reportaron para el año 2013, 3,453 muertes por accidentes de tránsito, de los cuales 84% corresponde a hombres y 16% a mujeres (3); pese a ser un problema de salud pública son escasos los estudios acerca de accidentes de tránsito y los existentes son desactualizados y se enfocan en áreas de prioridad como atención pre hospitalaria y condiciones ambientales.

Para 2012, el departamento que presentó la mayor tasa de hechos de tránsito fue El Progreso. (1), en el departamento de Santa Rosa en el 2007, las lesiones por accidentes se encontraban entre las primeras 20 causas de morbilidad, el número de hechos de tránsito que se registró en 2012, fue 107 casos, cifra inferior en 10.1% a la reportada el año previo. (1) Según fuentes del INE y la Policía Nacional Civil (PNC) en el año 2012 Escuintla fue el tercer departamento con mayor tasa de accidentes de tránsito. (1)

Se define accidente como un suceso eventual del que involuntariamente resulta daño para las personas o las cosas. (4) William Haddon ideó lo que ahora se conoce como matriz de Haddon, que ilustra la interacción de tres factores – ser humano, mecánico y ambiental, – durante las tres fases de un choque: la previa, la del choque mismo y la posterior (equivalentes a la prevención, protección y asistencia). (Anexo 1) Dicha matriz es útil para la identificación de los factores involucrados en un accidente de tránsito. En el presente estudio se utilizó en forma lineal para obtener los factores personales, ambientales y mecánicos en el momento del accidente.

La prevalencia de los accidentes de tránsito urbano en Guatemala el año 2011 fue de 7 por cada 10,000 habitantes. (5)

Para que el estudio tenga trascendencia teórica, se realizó en tres de los primeros diez departamentos con mayor prevalencia de accidentes de tránsito por donde transcurren las principales carreteras del país de Guatemala. Los resultados de esta investigación proveen una visión sobre los factores que más afectan a los conductores en los accidentes de tránsito. Para la obtención de los resultados se planteó una serie de interrogantes, siendo la pregunta general; ¿Cuáles son los principales factores de riesgo presentes en accidentes de tránsito en conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas, ingresados en los servicios de encamamiento de los hospitales nacionales de El Progreso, Guastatoya, Regional de Escuintla, Escuintla, Regional de Cuilapa, Santa Rosa, utilizando la matriz de Haddon? Y como preguntas específicas ¿Qué factores personales tienen los conductores, víctimas de accidentes de tránsito?, ¿Qué factores ambientales estuvieron presentes al momento del accidente de tránsito? ¿Cuáles fueron los factores mecánicos en el momento del accidente?, ¿Cuál es la prevalencia de accidentes de tránsito en conductores de vehículos de cuatro ruedas?

Se planteó como objetivo general: La descripción de los principales factores de riesgo de accidentes de tránsito en conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas, ingresados en los servicios de encamamiento de los hospitales nacionales de Guastatoya, El Progreso, Regional de Escuintla, Escuintla, Regional de Cuilapa, Santa Rosa, utilizando la matriz de Haddon en el periodo de agosto - septiembre del 2015, y como objetivos específicos: Identificar factores personales de las víctimas de accidentes de tránsito tales como: edad, sexo, uso de teléfono celular, tipo de licencia, experiencia al conducir, uso de cinturón de seguridad y consumo de alcohol previo al accidente. Identificar los factores ambientales en el momento del percance como hora, clima, señales de tránsito. Identificar los factores mecánicos al momento del accidente tomando en cuenta: luces, frenos, estado del cinturón de seguridad y velocidad al momento del accidente. Estimar la prevalencia de accidentes de tránsito en conductores de vehículos de cuatro ruedas.

Se realizó un estudio de corte transversal cuantitativo prospectivo descriptivo, entrevistando a un total de 70 pacientes de ambos sexos, conductores, conscientes y orientados hospitalizados por trauma secundario a accidente de tránsito en vehículos motorizados de cuatro ruedas, en los servicios de encamamiento de cirugía y traumatología de los hospitales nacionales de Guastatoya El Progreso, Regional de

Escuintla, Regional de Cuilapa Santa Rosa, donde se identificaron los factores personales, ambientales y mecánicos.

Del total de pacientes entrevistados, el 20% estaba comprendido en las edades de 25–29 años, el 91% pertenecía al sexo masculino, el 29% se encontraba utilizando teléfono celular en el momento del accidente, el 46 % no contaba con licencia de conducir, el 53% tenía de 0–7 años de experiencia en conducir, el 74% no utilizaba cinturón de seguridad, el 14 % refirió haber consumido alcohol previo al accidente. Entre los factores ambientales 21% de los percances sucedieron entre las 15:01-18:00 horas, el 56% reporto señales de tránsito en el lugar del accidente y el clima era soleado en un 43%. De los factores mecánicos 23%, 19% y 16% contaba con luces, frenos y cinturón de seguridad en mal estado respectivamente, 26% manejaba entre 61-70 km/h. Por cada 100,000 habitantes 6 conductores de vehículo de cuatro ruedas se accidentan.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general:

Describir los factores de riesgo de accidentes de tránsito presentes al momento del accidente en conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas, ingresados en los servicios de traumatología y cirugía de los hospitales nacionales de Guastatoya, El Progreso, Regional de Escuintla, Escuintla, Regional de Cuilapa, Santa Rosa, en el periodo de agosto - septiembre del 2015.

2.2 Objetivos específicos

- 2.2.1 Identificar factores personales de las víctimas de accidentes de tránsito según edad, sexo, uso de teléfono celular en el momento del accidente, tipo de licencia, experiencia de conducir, uso de cinturón de seguridad en el momento del accidente y consumo de alcohol previo al accidente, utilizando la matriz de Haddon.
- 2.2.2 Identificar los factores ambientales en el momento del percance según hora, clima, señales de tránsito, utilizando la matriz de Haddon.
- 2.2.3 Identificar los factores mecánicos al momento del accidente según luces, frenos, estado del cinturón de seguridad y velocidad al momento del accidente, utilizando la matriz de Haddon.
- 2.2.4 Estimar la prevalencia de accidentes de tránsito en conductores de vehículos de cuatro ruedas.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Contextualización del problema

3.1.1 República de Guatemala

Guatemala es un país multicultural, multilingüe, multiétnico, además de rico en vida natural. Guatemala cuenta con una gran variedad climática, producto de su relieve montañoso que va desde el nivel del mar hasta los 4.220 metros sobre ese nivel. Esto propicia que en el país existan ecosistemas tan variados que van desde los manglares de los humedales del Pacífico hasta los bosques nublados de alta montaña. Limita al oeste y al norte con México, al este con Belice y el golfo de Honduras, al sureste con Honduras y El Salvador y al sur con el océano Pacífico. El país posee una superficie de 108.889 km². (6)

En Guatemala, como en muchos países en desarrollo, los accidentes de tránsito representan un grave problema de salud pública por el elevado costo que estos conllevan. 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.(1) 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, el 61% de la población afectada correspondía al sexo masculino.(3)

En los últimos cinco años, la mayor proporción de fallecidos en accidentes de tránsito se dio en 2009, con una tasa de 6.3 por cada 100,000 habitantes. Por otro lado, la menor tasa se dio en 2011, con 4.1 por cada 100,000 habitantes. En 2012, del total de víctimas de hechos de tránsito, el 89.5% se lesionó y un 10.5% falleció. En el caso de los fallecidos, el 83% era de sexo masculino y el 17% femenino. (1)

El informe del INE correspondiente al año 2012 registró 3,150 casos de hechos de tránsito, cifra superior en 17% a la reportada el año previo. Por otra parte, en el año 2009 se registraron 3,528 casos siendo el mayor número de hechos reportados. (1)

Según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), para el año 2005 Guatemala se encontraba en el cuarto lugar de Latinoamérica con mayor

incidencia de accidentes de tránsito, precedido por Bahamas, Belice y Venezuela. (7)

Se evidencia lo trágico de combinar de forma imprudente el volante con alcohol, asegura Dalia Santos, vocera del Departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil (DT). Recordó que solo durante la Semana Santa los accidentes viales dejaron como saldo 24 personas fallecidas en el año 2015. (8)

La ingesta de alcohol es uno de los elementos con más incidencia en las tragedias de tránsito. Según el departamento de tránsito de la policía, en 2014 fueron detenidos cuatro mil 156 conductores causantes de accidentes que iban ebrios. La cifra es un 54% del total de los consignados en todo el año. (9)

Estos hechos, además de los daños inmediatos que provocan, tienen costos altamente significativos para el Estado, así como deterioro en la calidad de vida de los sobrevivientes.

3.1.2 Guastatoya El Progreso

El departamento de El Progreso se encuentra situado en la región nororiental de Guatemala, sobre la carretera al Atlántico, con una extensión de 1,922 kilómetros cuadrados, su clima es templado hasta cálido y varía según el relieve que desciende de oeste a este, la cabecera departamental es Guastatoya y se localiza a una altura de 517 metros al nivel del mar.(6) El progreso registra las tasas de accidentes de tránsito más alta del 2012, A nivel municipal Guastatoya contribuyó con el 34.1% de accidentes registrados en el departamento. (1)

Como carretera Juan Jacobo Árbenz Guzmán, se conoce ahora a la anteriormente llamada Carretera al Atlántico CA-09 Norte. El nombramiento de esta carretera es parte del acuerdo de solución amistosa, en el caso 12,546 Juan Jacobo Árbenz Guzmán, firmado el 19 de mayo de 2011, en la Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) que tiene su sede en Washington Estados Unidos.(10)

A diario y a todas horas, cientos de vehículos de transporte pesado trasladan cargamentos principalmente al puerto Santo Tomas de Castilla ubicado en Puerto Barrios, Izabal y viceversa, como muestra del dinámico movimiento de la economía guatemalteca. Un aporte significativo para ello es la ampliación y construcción de varios kilómetros de la carretera hacia el Atlántico.

La Carretera Panamericana en el territorio nacional sirve de conexión a Nicaragua, Guatemala y El Salvador. La Carretera Panamericana en Guatemala cruza principalmente la cadena volcánica del país, las tierras altas cristalinas y un área de las tierras altas sedimentarias. Esta carretera cruza prácticamente todo el país de sureste a noroeste, interconectando a El Salvador en San Cristóbal Frontera y a México en La Mesilla. (11)

3.1.3 Escuintla

Escuintla es un departamento de la República de Guatemala, se encuentra situado en el centro-sur del país. Posee una extensión territorial de 4,384 km². Escuintla limita al norte con los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Guatemala, al este con Santa Rosa, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con Suchitepéquez. Su cabecera departamental (Escuintla) es la tercera ciudad más grande e importante del país con una población aproximada de 162.000 habitantes. Con un clima tropical, este departamento es uno de los más importantes desde el punto de vista comercial, ya que por este pasan las carreteras hacia el Salvador y México así como con los puertos de embarque y desembarque en el Océano Pacífico. (12)

Según fuentes del INE y PNC en el año 2012 Escuintla es el tercer departamento con mayor tasa de accidentes de tránsito por cada 100,00 habitantes. El municipio de Escuintla acumula el mayor porcentaje de hechos 56% que dista mucho del segundo municipio que es Palín con un 9.1%. Escuintla ocupa el segundo lugar en tasa de fallecidos (13.8) por cada 100,000 habitantes. (1)

En el 2013 se reporta una tasa de 7.6 accidentes de tránsito en este departamento, ocupando el segundo lugar de los departamentos de Guatemala. (3)

3.1.4 Cuilapa Santa Rosa

Santa Rosa, es un departamento de Guatemala que es atravesado por la carretera interamericana que conduce a la frontera con el Salvador, en la que circulan vehículos que transportan carga de un país a otro. Al 30 de junio de 2012, según las proyecciones de población, el número de habitantes del departamento fue de 353,261, representando el 2.3% de la población total, estimada para ese año en 15,073,375. El 36% de la población es económicamente activa, la densidad poblacional es de 113 habitantes por km², con una ruralidad del 75%, con

predominio de la etnia ladina, 40% de la población vive en estado de pobreza. Durante el período reportado, el número de hechos de tránsito que se registró en el 2012, fue 107 casos, cifra inferior en 10.1% a la reportada el año previo. Por otra parte, el mayor número de casos se dio en 2010 con 124 casos. Para 2012, el municipio que presentó la mayor tasa de hechos de tránsito fue Barberena, mientras que la menor tasa se registró en el municipio de Santa María Ixhucatán. (1)

En el departamento de Santa Rosa en el 2007, las lesiones por accidentes se encontraban entre las primeras 20 causas de morbilidad, registrando una tasa de morbilidad por accidentes de tránsito de 67 por cien mil habitantes y tasa de mortalidad de 56 por cien mil habitantes. (13)

En los últimos cinco años, la mayor proporción de fallecidos en accidentes de tránsito se dio en 2009, con una tasa de 9.6 por cada 100,000 habitantes. Por otro lado, la menor tasa se dio en 2012, con 8.2 por cada 100,000 habitantes. En 2012, del total de víctimas de hechos de tránsito, el 89.9% fueron lesionados y el 10.1% fallecidos. En el caso de los fallecidos, el 82.8% fueron hombres y el 17.2% mujeres. (1)

Estudio realizado en Guatemala en el año 2009 muestra que del total de 40 pacientes que demandaron atención al servicio de urgencias y fue ingresado al servicio de encamamiento del Hospital Regional de Cuilapa Santa Rosa en el periodo estudiado, El 65% de las personas lesionadas era el conductor del vehículo involucrado en el accidente, 87% correspondió al sexo masculino, mediana de edad 26 años (Rango: 4 – 68), el grupo de edad más afectado fue el de 20 a 29 años 32,5%.(14)

3.2 Accidente de tránsito

3.2.1 Generalidades:

Para tener una idea general del marco que encuadra la presente investigación, es necesario definir de una forma clara todos los elementos que intervienen en algún momento en los accidentes viales y los eventos relacionados con la dinámica vehicular, teniendo como principal objetivo, entender todos los campos que conforman el sistema tránsito.

Según la Real Academia Española, accidente es “un suceso eventual del que involuntariamente resulta daño para las personas o las cosas” (2), un accidente de tránsito es un acontecimiento inesperado donde pueden interactuar automóviles, peatones, motocicletas, buses etc., y cualquier otro usuario de las vías, es un hecho no premeditado, que contiene un elemento de azar y cuyos resultados son indeseables e infortunados. (1)

Entre principales términos utilizados en la presente investigación, destacan los siguientes, los cuales corresponden al reglamento de tránsito según acuerdo gubernativo número 273-98. (14)

- **Conductor:** Se le llama conductor a toda persona que conduce un vehículo por la vía pública o bien a toda persona, hombre o mujer, que opere un vehículo motorizado o no motorizado.
El conductor representa uno de los factores más importantes en el estudio de los accidentes de tránsito, ya que es el conductor el que está influenciado por condiciones climáticas, emocionales, físicas y de la vía, debido a que el diseño tanto de las carreteras como el de los automóviles está dirigido a la seguridad, y comodidad de este.
- **Pasajero:** Toda persona que acompaña al conductor de un vehículo.
- **Ocupantes:** Personas que circulan en un vehículo por la vía pública.
- **El vehículo:** Corresponde a cualquier medio de transporte motorizado y no motorizado que transita por el sistema vial. Entre los vehículos que transitan sobre una carretera, ya sea urbana o rural, se dividen en; los vehículos livianos, que son los más numerosos en el flujo de tránsito y los vehículos pesados, en el otro extremo de la clasificación vehicular.
- **La vía:** Se denomina así al terreno destinado y acomodado para la circulación de vehículos teniendo destinada parte de su sección para los peatones. (15)

3.2.2 Epidemiología de los accidentes de tránsito:

Los traumatismos causados por accidentes de tránsito constituyen un problema importante pero descuidado de salud pública mundial, cuya prevención efectiva y sostenible requiere esfuerzos concertados. Se estima que aproximadamente 1.2 millones de personas pierden la vida cada año a causa de choques en la vía pública, mientras el número de los que resultan lesionados podrían ser 50

millones, cifra que equivale a la población combinada de las cinco ciudades más populares de la tierra. (16)

Cerca de la mitad de las víctimas mortales que se cobra la carretera en las distintas partes del mundo son usuarios vulnerables de la vía pública (ciclistas, peatones, conductores de vehículos motorizados), siendo esta proporción mayor incluso en las economías más pobres. En numerosos países, la adaptación y la aplicación práctica de leyes de tránsito parecen dejar mucho que desear. La elaboración de instrumentos legislativos y la ejecución eficaz de los mismos, son cruciales para combatir la conducción bajo efectos del alcohol, y el exceso de velocidad así como fomentar el uso de cinturón de seguridad. (1)

Los países de ingresos medios solo tienen la mitad de los vehículos existentes en el mundo y a pesar de eso sufren el 80% de las muertes por accidente de tránsito, siendo las víctimas en su mayoría pertenecientes al sexo masculino. El riesgo de accidente de tránsito aumenta de forma espectacular cuando la alcoholemia supera los 0.05g/dl, las leyes sobre el consumo de alcohol por conductores deben establecer el límite de alcoholemia permitida, 135 países utilizan las pruebas de alcoholemia aleatoria para garantizar el cumplimiento de la ley. (16)

La gran mayoría de los traumatismos son más prevalentes en hombres que en mujeres (2:1). 7 de las 15 principales causas de muerte en el mundo en hombres entre los 15 y 44 años están relacionadas con el trauma en orden descendente, accidentes de tránsito, violencia interpersonal, lesiones auto-infligidas y otras. (17)

3.3 Fases de los accidentes de tránsito.

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.

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. (18)

3.3.1 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. (18)

3.3.2 Fase de decisión:

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.

Un ejemplo sencillo es cuando se viaja en un vehículo a una velocidad de 60 km/h y su conductor reacciona ante un peligro durante un tiempo máximo de un segundo. La distancia de reacción recorrida por el vehículo será de mínimo 16 metros. Posteriormente a esta distancia se debe tener en cuenta la distancia recorrida por el vehículo durante la maniobra ejecutada. Si la maniobra

seleccionada ha sido frenar, el vehículo necesitará como mínimo una distancia de 18 metros siempre y cuando la superficie sea asfalto seco, aumentará dicha distancia dependiendo de las condiciones y características de la superficie vial en la cual realizar el bloqueo efectivo de sus llantas.

Un vehículo que viaja a 60 Km/h en condiciones normales de visibilidad, superficie asfalto seco, y tiempo de reacción del conductor en un 1 segundo, el vehículo necesitará una distancia mínima total de 34 metros para detenerse y evitar el accidente. (18)

3.3.3 Fase de conflicto

Fase en la cual se produce físicamente el accidente, a pesar 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. (18)

3.4 Matriz de Haddon

En los Estados Unidos, hace unos 30 años, William Haddon describió el transporte por carretera como un sistema «hombre-máquina» mal concebido que debía ser objeto de un tratamiento sistémico integral. Ideó lo que ahora se conoce como matriz de Haddon, que ilustra la interacción de tres factores: personales, ambientales y mecánicos. Durante las tres fases de un choque: la previa, la del choque mismo y la posterior (equivalentes a la prevención, protección y asistencia). (Anexo 1). El informe sobre la situación mundial de seguridad vial los divide en factores de riesgo, fases y enfoque dinámico, como se describe a continuación:

3.4.1 Factores durante el accidente

- **Factores personales incluyen:** edad, sexo, agudeza visual, uso de teléfono celular, tipo de licencia experiencia para conducir, nivel de fatiga, consumo de drogas, conocimiento de ley de tránsito, primero auxilios y uso de cinturón de seguridad.

- **Factores ambientales:** Hora, clima y señales de tránsito, estado de la carretera, diseño de la vía pública, control de velocidad, vías peatonales, objetos protectores contra choque al lado de la acera, puestos de socorro.
- **Factores mecánicos:** buen estado del vehículo en el que se incluye luces, frenos, cinturón de seguridad, control de velocidad, facilidad de acceso y riesgo de incendio. (2)

3.4.2 Fases

- **Antes del accidente:** se encuentran aquellas acciones que se planean para evitar que este se produzca. Son llamadas medidas de prevención de los accidentes.
- **Durante el accidente:** contempla los aspectos que deben ser tenidos en cuenta con anterioridad para que en el caso de producirse el accidente las consecuencias no sean tan severas. Son las medidas para disminuir los efectos del accidente y en su conjunto son las medidas de protección aplicadas a la vía, vehículo.
- **Después del accidente:** comprende aquellas acciones que se planean para evitar que los efectos del accidente sean mayores y la recuperación sea más efectiva; son medidas de asistencia aplicadas a la vía vehículo persona o a la máquina trabajador entorno.

La matriz de Haddon resultante simula el sistema dinámico, y cada una de sus nueve celdas ofrece posibilidades de intervención para reducir las lesiones causadas por el tránsito.

Lo importante es vincular el antes, el durante y el después del accidente, ya que así se puede tener una visión más global del mismo y nos permite seleccionar mejor las estrategias para evitar otros. A pesar de que el marco de análisis propuesto por el Dr. William Haddon tenga ya cerca de cuarenta años, sigue siendo totalmente utilizable a la hora de analizar los fenómenos relativos a los accidentes de tráfico y sus vías de prevención. Haddon propuso una matriz formada por las dos siguientes dimensiones: fases y factores (Anexo 1). Las fases: antes, durante y después. Los factores: la persona, el vehículo y su equipamiento, y el entorno vial. (2).

3.4.3 Enfoque dinámico

Son incontables los estudiosos y expertos que aún hoy utilizan la matriz de Haddon para comenzar a abordar los problemas, tanto concretos como genéricos, asociados a la inseguridad vial. Este enfoque sistémico dinámico tiene como objetivo identificar y corregir las principales fuentes de error o deficiencias de diseño de vehículos y vías y los comportamientos peligrosos que contribuyen a los accidentes de tráfico, así como mitigar la gravedad y las consecuencias de los traumatismos a largo plazo.

El análisis de los factores considerados según la Matriz de Haddon permite no sólo identificar determinantes en la ocurrencia de los accidentes, sino que además orienta la intervención preventiva hacia aquellos aspectos que se identifiquen como susceptibles de modificación.

Basándose en las ideas de Haddon, el enfoque sistémico procura identificar y corregir las principales

Fuentes de error o deficiencias de diseño que contribuyen a los choques mortales o causantes de lesiones graves, así como mitigar la gravedad y las consecuencias de los traumatismos con las medidas siguientes:

- Reducir la exposición a riesgos;
- Impedir que se produzcan choques en la vía pública;
- Reducir la gravedad de los traumatismos en caso de choque;
- Mitigar las consecuencias de los traumatismos mediante una mejor atención posterior a la colisión.

Los datos de algunos países muy motorizados muestran que este enfoque integrado de la seguridad vial reduce notablemente las defunciones y las lesiones graves causadas por el tránsito, pero que llevar a la práctica el enfoque sistémico sigue siendo el reto más importante para las instancias normativas y los profesionales de la seguridad vial.(2)

3.5 Factores causales

Según la matriz de Haddon los elementos o factores concurrentes en un accidente de tránsito, las principales causas se atribuye a los conductores, seguido por factores mecánicos y ambientales. (Ver anexo 2)

Cuando uno de estos factores, presenta alguna debilidad o falla, es que se generan los accidentes de tránsito. En este ámbito, países como Australia han invertido en el desarrollo de estudios sobre la relación y presencia de estos factores como causa en los accidentes de tránsito, con la finalidad de poder comprender el porqué de la ocurrencia de los mismos y poder realizar las medidas correctivas o de concientización que sean necesarias. (18)

3.5.1 Factores personales

3.5.1.1 Edad:

Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un tiempo determinado. (4)

Según estadísticas de siniestralidad vial en el periodo de enero – junio de 2015 de pilotos involucrados en hechos de tránsito proporcionada por el observatorio nacional de seguridad del tránsito (ONSET) las edades entre 18 a 25 años presentaron el mayor número con un total de 964 hechos de tránsito, seguido por las edades comprendidas entre 26 a 30 con 626 hechos y 31-35 con 529 hechos de tránsito. (19)

En el reporte de accidentes de tránsito realizado por el INE en el año 2012, se reportaron un total de 5,670 conductores involucrados en accidentes de tránsito, de los cuales, la edades que presentaron mayor numero son: de 20 a 24 años con un numero 1,131, seguido por las edades entre 25 a 29 años con un numero de 779, en comparación con los conductores de 50 a 54 años, en donde se reportaron 211 conductores involucrados en hechos de tránsito. (1)

En un estudio realizado en España, los conductores menores de 30 años sufren casi un 280% más accidentes con lesiones que los conductores mayores de 60 años. (20)

Se ha demostrado que el riesgo de los accidentes de tránsito tanto en los jóvenes conductores de vehículo de cuatro ruedas y de motocicletas es mayor, a menor edad y menor experiencia. (21)

3.5.1.2 Sexo

Condición orgánica masculina o femenina. (4)

Las estadísticas de siniestralidad vial en el periodo de enero – junio de 2015 de pilotos involucrados en hechos de tránsito proporcionada por el observatorio nacional de seguridad del tránsito (ONSET), reportaron un total de 250 conductores de sexo femenino y 3596 de sexo masculino, así como 696 conductores de sexo ignorado involucrados en un hecho de tránsito (21)

Según estadísticas reportadas por el INE, se reportaron un total de 4,177 conductores de sexo masculino y 305 de sexo femenino. (3)

Desde una edad temprana, los varones tienen más probabilidades que las mujeres de verse involucrados en accidentes de tránsito. Los hombres son las víctimas de más de las tres cuartas partes (77%) de las muertes por accidentes de tránsito. Entre los conductores jóvenes, los varones menores de 25 años tienen el triple de posibilidades de morir en un accidente de tránsito que las mujeres jóvenes. (2)

3.5.1.3 Uso de teléfono celular

Dispositivo inalámbrico electrónico que se usa para acceder y utilizar los servicios de la red de telefonía móvil. (4)

Este es uno de los mayores distractores, debido a la gran carga mental generada por el uso del teléfono móvil durante la conducción, dentro de los efectos negativos más importantes se encuentran la pérdida de la noción del vehículo con respecto al tráfico, interferencia en el manejo del vehículo, disminución de la velocidad en relación al resto del tránsito, desvió de la trayectoria del vehículo, aumento del tiempo de reacción. Los momentos de mayor peligro con la telefonía se producen cuando se recibe una llamada, al haber un elemento de sorpresa e incluso cambian las pulsaciones y la actividad cerebral. Respecto al empleo del teléfono de manos libres, se comprobó cómo durante los dos primeros minutos de conversación todavía se mantenía la atención, pero a partir de ese momento se iba perdiendo paulatinamente la atención en el tráfico. (22)

Según la Policía Municipal de Tránsito (PMT), reportan que este mal hábito supera el riesgo de conducir en estado de ebriedad, ya que el 75% de los conductores no respeta las señales de tránsito, ni a los peatones, pues no presta el 100% de atención en el volante, por lo que a partir del 17 de octubre del año 2007 se acordó multar a los conductores que hablen por celular

mientras conducen, con una multa de Q100 a quien infrinja la disposición. (23). Estas multas ocupan el décimo lugar de las infracciones cometidas. (24)

Un artículo publicado por el periódico La Hora, en el mes de agosto del 2014 reportaban estadísticas proporcionadas por el Departamento de Transito de la Policía Nacional Civil que en lo que iba del año se habían emitido 18,251 multas, de las cuales 1,401 corresponden a multas por hablar por teléfono celular. (25)

Estudios realizados en distintos países indican que el porcentaje de conductores que utiliza el teléfono celular mientras conduce ha aumentado a lo largo de los últimos 5 a 10 años, y oscila entre el 1 % y 11% Existe un riesgo aproximado de sufrir un accidente de tránsito 4 veces más en conductores que utilizan teléfono celular. (1)

Según un estudio realizado en Australia los conductores admitían haberse distraído en los casos de accidente grave que requirieron atención hospitalaria. La distracción contribuyo al accidente en un 14 por ciento de los casos.

Las compañías de seguros colombianas informaron de que en 2006 el nueve por ciento de todos los accidentes de tránsito fueron provocados por distracciones del conductor. (26)

3.5.1.4 Tipo de licencia

Documento que contiene la autorización administrativa para conducción del vehículo en la vía pública. (14)

De las multas reportadas por el Departamento de Transito de la Policía Nacional Civil en el 2014; 4,358 sanciones correspondían a conductores que no portaban licencia y por no contar con licencia las multas fueron de 3,392. (25)

Artículo 23 del Reglamento de Tránsito se establecen los siguientes tipos de licencias:

- Tipo A: Para conducir toda clase de vehículos de transporte de carga de más de 3.5 toneladas métricas de peso bruto máximo, transporte escolar y transporte colectivo;

- Tipo B: Para conducir toda clase de automóviles o vehículos automotores de hasta 3.5 toneladas métricas de peso bruto máximo, pudiendo recibir remuneración por conducir;
- Tipo C: Para conducir todo tipo de automóviles, paneles, pick-ups con o sin remolque y un peso bruto máximo de hasta 3.5 toneladas métricas sin recibir remuneración;
- Tipo M: Para conducir toda clase de motocicletas;
- Tipo E: Para conducir maquinaria agrícola o industrial. Este tipo de licencia no autoriza a su titular a conducir cualquier otro tipo de vehículo.(14)

3.5.1.5 Experiencia al conducir

Se define como experiencia al conocimiento de algo o habilidad para ello que se adquiere al haberlo realizado, sentido o vivido una o más veces. (2)

Se ha comprobado que personas expuestas a prácticas prolongadas de conducción o cursos de formación (con prácticas al volante), y que conducen dentro de su primer año, suelen tener menos accidentes que otros nuevos conductores de vehículos automotores que no han tomado cursos especiales de formación en conducción. (27)

Con respecto a la experiencia, un 53% de los conductores implicados tienen más de diez años de antigüedad de carné de conducir; un 20%, entre cinco y diez años; un 17%, entre los cinco y los dos años, y un 10%, menos de dos años.(28)

3.5.1.6 Uso de cinturón de seguridad

Accesorio que tiene la finalidad de mantener al conductor y a los pasajeros de un vehículo sujetos a sus asientos, de tal modo que, en caso de choque, no sean despedidos contra las estructuras. (29)

El uso del cinturón de seguridad reduce entre un 40% y un 65% el riesgo de salir despedido del vehículo y de sufrir traumatismos graves o mortales. (30). La utilización del cinturón de seguridad ha salvado más vidas que ninguna otra estrategia de seguridad pasiva, el estudio realizado por la National Highway

Traffic Safety Administración de los EE.UU concluyo que en 1995 el cinturón había salvado la vida de 9,797 personas, aproximadamente unas 27 al día. (31)

Según la Organización Mundial de la Salud no se ha descubierto un sistema más eficaz que el cinturón, ya que reduce la posibilidad de muerte en más de un 60%. (31)

El artículo 100 del Reglamento de tránsito hace referencia al uso obligatorio de cinturón de seguridad, correctamente abrochado y tensado. (14)

3.5.1.7 Consumo de alcohol previo al accidente

El alcohol es clasificado como una droga depresora, teniendo efectos sedativos pero también estimulantes (2). Estudios en diversos países han mostrado que el consumir alcohol (o etanol) está relacionado con un riesgo aumentado de sufrir un accidente de tránsito (AT) por lo cual la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo consideró un factor de riesgo muy importante en un informe sobre prevención de AT. Un estudio mostró que el riesgo de sufrir un accidente empieza a aumentar a partir de una Concentración de Alcohol en Sangre (CAS) de 0,04% ó g/dl , que para una persona de aproximadamente 60kg sería equivalente a tomar 355 ml (12 oz) de cerveza si es mujer ó 533 ml (16 oz) si es varón. Se han informado alteraciones en el tiempo de reacción, vigilancia, percepción, funciones visuales, habilidades psicomotoras y cognitivas. (1)

3.5.2 Factores ambientales

3.5.2.1 Hora de accidentes

Se define como el momento preciso del día en que ha ocurrido o va a ocurrir algo. (2)

Las estadísticas de Argentina relevados por centro de experimentación y seguridad vial (CESVI). Según la base de datos de los más de 4500 accidentes señalan que en las rutas y autopistas la franja horaria más peligrosa para viajar en auto es la que va entre las 12 de la noche y las 6 de la mañana. En este lapso de tiempo se producen el 11.31% de los accidentes de todo el día con apenas un 3.95% del promedio de autos circulantes; en cambio

entre las 6 y las 18, ocurre un 64% de los accidentes del día con un promedio de 34% de los autos circulantes de una jornada completa. Si se tiene en cuenta la proporción entre autos y accidentes, es evidente que el riesgo de noche es tres veces mayor que en el resto del día. (32) Según estudios realizados en la capital de Guatemala en el año 2014 el horario más frecuente en que ocurren accidentes de tránsito fue a las 19:00 horas. (33) El informe de estadísticas de accidente de tránsito nacional del año 2012 reporta con respecto a la hora de ocurrencia, el rango de 18:00 a 23:59 es donde más accidentes se registran, sin discriminación de días; de lunes a viernes es de 0:00 a 5:59 de la mañana cuando menos accidentes se reportan, situación que cambia el día sábado, que es de 6:00 a 11:59 horas. (14)

Existen varios factores que determinan que manejar de noche sea mucho más peligroso. Uno es la velocidad. Las vías de circulación se presentan sin congestionamientos y con una proporción de actividad mucho menor, por esta razón, algunos conductores se ven tentados a pisar el acelerador para llegar a su destino más rápido. Otro aspecto a tener en cuenta, es la disminución de la visibilidad. (32)

3.5.2.2 Clima:

Se define como clima al conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región. (2)

En un accidente importa conocer cuál era la situación climática imperante al momento de la colisión, pues a través de ella se tendrá un elemento importante de la colisión. La reducción de la visibilidad es de trascendencia en la accidentología vial, su determinación exacta es fundamental, ya que este factor contribuye grandemente a que se produzca un accidente, en especial cuando llueve, hay oscuridad extrema, variaciones en las condiciones de transitabilidad (pasos vehiculares en túneles prolongados) o en aquellos casos en que las rutas enfrentan la salida o puesta del sol.

El clima de Guatemala varía según la altitud: Las zonas del litoral y del noreste (valles fluviales) tienen temperaturas cálidas todo el año (los termómetros oscilan alrededor de los 20°C de media); en temporadas calurosas llegan a alcanzar los 37°C. El clima es aquí mucho más húmedo. El centro del país, entre los 700 y 1.800 metros de altura, el clima es

templado, con medias de 18° a 25° C. Por encima de los 1.899 metros, están las llamadas "tierras frías", de clima más seco, con temperaturas entre los 15° y 25° C y notable oscilación diurna y anual. (34)

En Guatemala hay dos estaciones marcadas: la temporada seca, y la temporada de lluvias, que abarca de mayo a noviembre (en ciertas zonas atlánticas duran prácticamente todo el año, como en Verapaces y El Petén), con abundantes precipitaciones a las que siguen cielos límpidos. (34)

Según informe factores que inciden en los accidentes automovilísticos en Lambaré (Paraguay) si se observar la superficie de una vía, la misma pareciera que es plana. Si la observación se hace con detenimiento, se nota que ésta debe presentar una leve inclinación del centro hacia los márgenes. Dicha inclinación se denomina el "bombeo" de la vía. Drenajes ineficientes y bombeo inadecuado propician la formación de una película de agua sobre el pavimento, con lo cual se presentan el fenómeno de hidropelano que puede hacer que la distancia necesaria para frenar un vehículo, bajo esas circunstancias, aumente considerablemente con respecto a la condición de pavimento seco para una misma velocidad. Alcanza cifras aproximadamente 40% menores. Con la calzada húmeda, la "distancia de frenado" se incrementa. Dicho informe describe las siguientes condiciones climáticas. (32)

- Nublado: Son similares a la oscuridad, que está cubierto de nubes muy densas y oscuras que amenaza tormenta porque en la mayoría de los accidentes de tránsito en los cuales intervienen, la causa es el exceso de velocidad para las condiciones de visibilidad reinantes.
- Soleado: Se aplica al día o tiempo atmosférico que presenta un cielo sin nubes y en el que brilla el sol.
- La lluvia: Caída de agua de las nubes en forma de gotas. Como ya se ha dicho, presentan dos problemas a los conductores, que, en realidad, no son problemas atmosféricos. Uno es el carácter deslizante que adquiere el pavimento y otro el empañamiento de los cristales del vehículo.

Para el Área de estudio Lambaré (Paraguay), las estadísticas meteorológicas indican que en promedio, durante un 6% del tiempo del año se presentan aguaceros cuya duración es superior a 45 minutos y a la vez su intensidad sobrepasa o se aproxima a un milímetro en los primeros 10 minutos de

precipitación. Lo anterior implica que un promedio del 94% del año se presenta la condición de pavimento seco. (32)

De acuerdo con el registro de accidentes, un promedio del 18% de los mismos ocurren con la condición de pavimento húmedo y un 82% ocurre con el pavimento seco. Esto significa que durante los periodos de lluvia, la incidencia de percances se incrementa en más de 250%. Lo anterior refleja que realmente la disminución del coeficiente de razonamiento por acción de la lluvia conjuntamente con el fenómeno (el vehículo se desplaza sobre una película de agua y pierde contacto normal con el pavimento) afectan la normal actividad del manejo y los conductores necesitan mayor distancia para detener sus vehículos o mayores radios para girar. (32)

3.5.2.3 Señales de tránsito:

Se definen como señalización circunstancial: conjunto de señales de obras que modifica el régimen normal de utilización de la vía pública. (14)

El propósito del señalamiento vial y los dispositivos de control de tránsito, las reglas de justificación para su uso, es facilitar y garantizar el movimiento ordenado, seguro y predecible de todos los usuarios de la vía a través de toda la red vial, sean estos flujos automotores, peatonales o de otra índole.

Asimismo, los dispositivos de control también tienen por objeto guiar y advertir a los usuarios de la vía conforme sea necesario, para garantizar la operación segura y uniforme de los elementos individuales de la corriente de tránsito.

A pesar de haber múltiples señales de tránsito gran número de guatemaltecos infringen la ley. Según artículo publicado en Guatemala mayo del 2011 por la policía nacional de tránsito PMT reporta que entre los artículos más vulnerados se encuentran el 181, numeral 4, del Reglamento, que prohíbe estacionarse en lugares señalizados. Se registró que por esta infracción los automovilistas pagaron Q. 22.866,000.00 según las autoridades municipales. Además se registró que pagaron por obstruir el tráfico Q. 7.198,000.00 y por virar en lugares prohibidos la comuna recaudó Q. 1.796,000.00. (23)

Pero no es solo eso, irrespetar la señal roja del semáforo dejó a la municipalidad Q. 3.033,000.00 y no llevar equipo básico dentro del vehículo Q. 1.959,000.00. Otras normas que los pilotos guatemaltecos pasan por alto se

refieren a no respetar la señal de virar a la derecha o a la izquierda, circular sin cinturones de seguridad y obstaculizar la circulación. (23)

3.5.3 Factores mecánicos

Para poder desplazarse con seguridad, el vehículo necesita de la participación de una serie de factores mecánicos que realizan funciones diversas. Ha de tener un sistema que proporcione energía de desplazamiento y un sistema que la traslade a los elementos en contacto con el suelo (ruedas). También ha de tener otras cualidades como estabilidad y comodidad, debe poder ser dirigido y poder aminorar la velocidad, ser detenido y permanecer inmovilizado (frenos). (35) El esfuerzo realizado por la industria ha dado lugar a que disponga de automóviles cada vez más sofisticados técnicamente y con unos altos niveles de seguridad. (25)

3.5.3.1 Luces:

Agentes físicos que hacen visibles los objetos. (2) Elementos básicos del vehículo que proporcionar una fuente de iluminación para poder ver y poder ser vistos en condiciones de seguridad independientemente de la iluminación natural de la vía, Transforman la energía eléctrica en energía luminosa, existe una gran diversidad de ellas, especialmente por su forma pero todas se basan en un principio para su funcionamiento; hacer circular una corriente eléctrica por un filamento, logrando la incandescencia del mismo, emitiendo un flujo luminoso en todas las direcciones. Los diferentes circuitos de alumbrado son: luces frontales (altas y bajas), laterales y traseras. (36)

3.5.3.2 Frenos:

Mecanismo que sirve en las máquinas y vehículos para moderar o detener el movimiento (2).El sistema de frenado tiene como misión, aminorar la velocidad del vehículo, llegando incluso a detenerlo. Esta disminución de velocidad se hará a voluntad del conductor y se conseguirá de una forma segura y con el mínimo esfuerzo. Para la disminución de la velocidad se ha de producir una transformación de energía mecánica en energía calorífica, al hacer rozar una parte fija, llamada pastilla, con una parte móvil llamada disco o tambor. La fricción entre estos elementos produce la fuerza necesaria para reducir la velocidad. El sistema de frenos utilizado de manera adecuada y bien mantenido es un medio seguro para detener la marcha del vehículo. (14)

Según estudio realizado en Guatemala en los diferentes juzgados de paz se determinó que una de las principales causas de accidentes de tránsito se debe a desperfectos en el sistema de frenos. (37)

3.5.3.3 Estado del cinturón de seguridad:

Accesorio que tiene la finalidad de mantener al conductor y a los pasajeros de un vehículo sujetos a sus asientos, de tal modo que, en caso de choque, no sean despedidos contra las estructuras. (29) Son los encargados de retener en una posición firme a los pasajeros de un vehículo e impedir que salgan disparados en caso de una colisión. Deben tener tres puntos de fijación al asiento y a la estructura de construcción de la cabina. El funcionamiento del mismo debe permitir el desenrollamiento fácil y a través de un muelle recuperador, que se tense sobre el cuerpo. También una vez suelto debe enrollarse rápidamente. Si se frena bruscamente, se activa el bloqueo del cinturón y el cuerpo se mantiene en lo posible, sujeto al asiento por el efecto tensor. El bloqueo lo produce un mecanismo por medio de la desaceleración del vehículo. (36)

3.5.3.4 Velocidad:

Magnitud física que expresa el espacio recorrido por un móvil en la unidad de tiempo. (2) La velocidad, según numerosos estudios es un factor que está relacionado en el 30% de los accidentes mortales y en el 18% de los accidentes en general. La severidad del accidente aumenta exponencialmente con la velocidad de impacto. A 50 Km/hr. El riesgo de sufrir lesiones graves para un pasajero del asiento delantero, es tres veces mayor que a 30 Km/hr. A 65 Km/hr. El riesgo es cinco veces mayor que a 30 Km/hr. Actualmente, los vehículos nuevos pueden resistir impactos contra un obstáculo quieto a 56 Km/h sin que el habitáculo del vehículo sufra deformación alguna, pero para velocidades superiores, el vehículo es incapaz de absorber la energía producida en el impacto sin sufrir deformaciones importantes. (25)

4 POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1 Tipo y diseño de la investigación

Descriptivo cuantitativo transversal prospectivo

4.2 Unidad de análisis

4.2.1 Unidad de análisis:

Factores personales, ambientales y mecánicos al momento del accidente.

4.2.2 Unidad de información:

Los datos se recabaron de los pacientes de ambos sexos, conductores, que fueron hospitalizados por accidente de tránsito en vehículos motorizados de cuatro ruedas, en los servicios de encamamiento de los hospitales nacionales de Guastatoya El Progreso, Regional de Escuintla, Regional de Cuilapa Santa Rosa, en el periodo de agosto - septiembre del 2015.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población universo

Pacientes de ambos sexos, conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas, ingresados por traumatismo, secundario a accidente de tránsito, en los servicios de encamamientos de cirugía y traumatología de los hospitales nacionales de El Progreso, Guastatoya, Regional de Escuintla, Escuintla, Regional de Cuilapa, Santa Rosa, en el periodo de agosto - septiembre del 2015.

4.3.2 Muestra

En el presente estudio no se utilizó muestra, debido a que se trabajó con la población universo.

4.4 Selección de los sujetos a estudio:

4.4.1 Criterios de inclusión:

- Pacientes conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas de ambos sexos

- Ingresados en los meses de agosto y septiembre de 2015, en los servicios de encamamiento con historia de lesión secundaria a accidentes de tránsito.
- Que se encontraban en la capacidad de contestar la encuesta voluntariamente

4.4.2 Criterios de exclusión:

- Barreras lingüísticas que no permitían una comunicación con el paciente.
- Pacientes custodiados con problemas legales a quienes no se les permitía brindar información.
- Pacientes que solicitaron egreso contraindicado.

MACRO VARIABLE	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN
Factores Personales	Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un tiempo determinado. (4)	Datos obtenidos de la resta de la fecha de la entrevista menos la fecha de nacimiento del paciente.	Cuantitativa discreta	Razón	Años
	Sexo	Condición orgánica masculina o femenina. (4)	Datos obtenidos del paciente respecto a auto percepción de la identidad sexual.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	-Masculino -Femenino
	Uso de teléfono celular al momento del accidente.	Utilización del dispositivo inalámbrico electrónico que se usa para acceder y utilizar los servicios de la red de telefonía móvil, al momento del accidente. (4)	Datos obtenidos del paciente respecto al antecedente de uso de teléfono celular al momento del accidente.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	-Si -No
	Tipo de licencia	Documento que contiene la autorización administrativa para conducción de vehículo en la vía pública (14)	Datos obtenidos del paciente respecto a tipo de licencia o si no cuenta con la misma, según la clasificación del reglamento de tránsito.	Cualitativa Politémica	Nominal	Tipo A Tipo B Tipo C Sin licencia
	Experiencia de conducir	Se define como conocimiento y habilidad que ha adquirido el conductor de un vehículo motorizado. (4)	Datos obtenidos del paciente respecto a la cantidad de años que lleva conduciendo.	Cuantitativa Discreta	Razón	Años
	Uso de cinturón de seguridad al momento del accidente	Utilización del accesorio destinado al resguardo del conductor al momento de conducir.(14)	Datos obtenidos del paciente respecto a uso de cinturón de seguridad al momento del accidente.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	-Si -No
	Consumo de alcohol previo al accidente	Bebida que contiene alcohol etílico consumida por el conductor previo al accidente. (4)	Datos obtenidos del paciente, acerca del consumo de alcohol, previo al accidente	Cualitativa Dicotómica	Nominal	-Si -No

MACRO VARIABLE	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN
Factores Ambientales	Hora	Momento del día determinado por el tiempo que marca el reloj (4)	Datos obtenidos del paciente respecto a hora del día al momento del accidente, proporcionado por el paciente al momento de la entrevista.	Cuantitativa continua	Razón	Hora
	Clima	Conjunto de condiciones atmosféricas propias de una zona.(4)	Datos obtenidos del paciente respecto a percepción del clima por el paciente al momento del accidente considerando: Soleado: Cielo sin nubes y en el que brilla el sol. Nublado: que está cubierto de nubes muy densas y oscuras Lluvioso: Caída de agua de las nubes en forma de gotas	Cualitativa Politómica	Nominal	Soleado Nublado Lluvioso
	Señales de tránsito	Las señales de mensajes que establecen acciones, prohibiciones o advertir sobre el movimiento vehicular (14)	Datos obtenidos del paciente respecto a la indicación del paciente de la existencia de señales de tránsito en el lugar del accidente.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	-Si -No

MACRO VARIABLE	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN
Factores mecánicos	Luces	Elementos básicos del vehículo que proporcionar una fuente de iluminación para poder ver y poder ser vistos en condiciones de seguridad (14), independientemente de la iluminación de la vía	Datos obtenidos del paciente respecto al funcionamiento adecuado de luces frontales altas y bajas, luces laterales y luces traseras, si una no tiene buen funcionamiento se considera como mal estado	Cualitativa Dicotómica	Nominal	- Buen estado - Mal estado
	Frenos	Dispositivo utilizado para detener o disminuir la velocidad del automóvil (14)	Datos obtenidos del paciente respecto al funcionamiento adecuado de frenos delanteros y traseros, si uno no tiene buen funcionamiento se considerara como mal estado.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	- Buen estado - Mal estado
	Estado del cinturón de seguridad	Funcionamiento del accesorio destinado al resguardo del conductor (14)	Datos obtenidos del paciente respecto así el vehículo cuenta con cinturones de seguridad en el asiento del conductor.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	- Buen estado - Mal estado
	Velocidad al momento del accidente	Medida de movimiento expresada en distancia por unidad de tiempo(4)	Datos obtenidos del paciente respecto a la velocidad con que conducía al momento del accidente.	Cuantitativa continua	Razón	Kilómetros por hora.

4.6 Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos:

4.6.1 Técnicas de recolección de datos:

Se realizó una entrevista guiada a los conductores ingresados en los servicios de encamamiento, previa autorización de cada institución hospitalaria.

4.6.2 Procesos

- Se procedió a realizar cartas dirigidas a los directores de los hospitales nacionales de El Progreso, Guastatoya, Escuintla, Regional de Escuintla, Santa Rosa, Regional de Cuilapa, solicitando la autorización para realizar el trabajo de campo de esta investigación en dichos hospitales en el periodo de agosto - septiembre del 2015.
- Cada integrante de esta investigación procedió a presentarse a los jefes de los servicios de cirugía y traumatología de hombres y mujeres de los hospitales de El Progreso, Escuintla y Cuilapa, para solicitar la autorización de realizar encuestas a los pacientes ingresados en estas unidades que cumplieran con los criterios de inclusión.
- Se solicitó la autorización de los agentes de la policía nacional civil para poder revisar el libro de ingresos hospitalarios y verificar que pacientes ingresaron por accidente de tránsito.
- Se buscó a cada paciente en los encamamiento de cirugía y traumatología de hombres y mujeres y se evaluó si cumplían con los criterios de inclusión.
- Se hizo entrega de un consentimiento informado a cada uno de los pacientes, el cual debió firmar o colocar huella, posteriormente se procedió a explicar de forma clara a los pacientes en qué consistía la investigación y la importancia de que los datos obtenidos fueran veraces para poder alcanzar el objetivo de la investigación.
- A los pacientes que desearon de forma voluntaria participar en la investigación se les realizó una serie de preguntas guiadas y enfocadas a recolectar los datos necesarios para alcanzar los objetivos de la investigación.
- Posteriormente los datos obtenidos se clasificaron y se recolectaron en una hoja de Microsoft Excel versión 2010.
- Se realizaron cuadros y se procedió a realizar el análisis de cada una de las variables.

4.6.3 Instrumentos de medición:

El instrumento de medición se realizó en una hoja de papel bond, tamaño carta, con los respectivos logos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el logo de la Facultad de Ciencias Médicas, con el título centrado en la parte superior. El instrumento consta de cuatro apartados, en el primer apartado se obtuvieron los datos generales de los conductores, en el segundo apartado se preguntaron los factores personales (edad, sexo, uso de teléfono celular al momento del accidente, tipo de licencia, experiencia al conducir, uso de cinturón de seguridad al momento del accidente y consumo de alcohol previo al accidente). En el tercer apartado se obtuvieron datos relacionados con los factores ambientales (hora, clima, señales de tránsito), en el cuarto y último apartado factores mecánicos (luces, frenos, estado del cinturón de seguridad y velocidad al momento del accidente,). Se realizaron preguntas cerradas en cada enunciado. (Anexo 5)

4.7 Procesamiento y análisis de datos:

4.7.1 Procesamiento

- Tabulación manual de las boletas por hospital
- Se procedió a asignar un número correlativo a cada encuesta
- Se ingresó la información en la base de datos realizada en una hoja de formato Microsoft Excel versión 2010.
- Se procedió a codificar la información obtenida.
- Se agruparon y se analizaron los datos.
- Se realizó el informe final

4.7.2 Análisis de datos:

Se realizó un análisis descriptivo, en donde se utilizaron tablas, frecuencias y porcentajes.

Se procedió de manera especial los siguientes datos:

- Edad: Se agruparon según grupos etarios establecidos por el MSPAS de 15-19, 20-24,25-39, 40-49, 50-59, 60-64, 65-69, mayores de 70. Luego se realizó el porcentaje de cada grupo etario.
- Años de experiencia para conducir: Se utilizó la fórmula matemática, tomando el número de mayor valor, menos el de menor valor, el resultado obtenido se divide

en el número de intervalos deseados, obteniendo los siguientes intervalos; 0 – 7, 8 – 14, 15 – 21, 22 – 28, 29 – 35, 36 – 42.

- Hora del accidente: se solicitó al encuestado que indicara la hora del accidente, luego se utilizó la fórmula matemática, tomando el número de mayor valor, menos el de menor valor; el resultado obtenido se divide en el número de intervalos deseados, obteniendo los siguientes intervalos: 00:00 – 3:00, 3:01- 6:00, 6:01.- 9:00, 9:01-12:00, 12:01- 15:00, 15:01-18:00, 18:01- 21:00, 21:01-00:00.
- Velocidad a la que conducía el vehículo: Se agruparon los datos en los siguientes intervalos según la fórmula matemática, tomando el número de mayor valor, menos el de menor valor; el resultado obtenido se divide en el número de intervalos deseados, obteniendo los siguientes intervalos de 20 – 30 km/h, 31 – 40 km/h, 41 – 50 km/h, 51 – 60 km/h, 61 -70 km/h, 71 – 80 km/h, 81 – 90 km/h.
- Se estimó la prevalencia de accidentes de tránsito tomando el número de casos dividido la población de El Progreso 160,754, Escuintla 716,204 y Santa Rosa 353,261, multiplicado por 100,000 habitantes.

$$\frac{\text{Número de casos}}{\text{Población total}} \times 100,000$$

4.8 Límites de la investigación

4.8.1 Obstáculos (riesgos y dificultades)

Se tuvo en consideración como dificultad para la recolección de datos en las siguientes circunstancias:

- Bloqueo de carreteras
- Como principal obstáculo fue la ausencia de un reporte policial sobre los factores en el momento del accidente y al ingreso del hospital, por lo cual se tuvo que confiar en la veracidad de las respuestas de los pacientes.
- Problemas que dificultarán el ingreso a los encamamiento (visita médica, restricción de visitas)

4.8.2 Alcances

El presente estudio describió los principales factores de riesgo, tanto humanos, ambientales y mecánicos que condujeron a sufrir un accidente automovilístico en vehículo de cuatro ruedas.

Se obtendrá un beneficio indirecto, ya que los accidentes de tránsito son en su mayoría prevenibles, por lo que era necesario identificar las causas prevenibles para poder enriquecer las fuentes de datos de las autoridades pertinentes para que estas tomen las acciones correspondientes para la prevención de los mismos.

4.9 Aspectos éticos de la investigación

Se define como un estudio categoría sin riesgo o categoría I, se veló por la confidencialidad y privacidad de la información ya que en ningún momento se expuso la identidad de los entrevistados, debido a que se utilizó únicamente técnicas que no intervinieron o modificaron las variables sociales de las personas que participaron en el estudio. Durante el proceso de recolección de datos se aseguró no modificar el tratamiento del paciente, ni perjudicar la imagen de las autoridades viales.

El beneficio de dicha investigación es indirecto, ya que se utilizará la información para la prevención de accidentes de tránsito.

Se solicitó a los pacientes firmar el consentimiento informado en donde se explicaba el objetivo de la investigación. (Anexo 4)

5. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de 70 pacientes hospitalizados por accidentes de tránsito conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas en los servicios de traumatología y cirugía de adultos hombres y mujeres de los Hospitales de El Progreso, Escuintla y Cuilapa, agosto-septiembre 2015. Guatemala.

Los resultados se presentan en el siguiente orden:

- Factores personales de los pacientes hospitalizados por accidentes de tránsito conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas.
- Factores ambientales de los pacientes hospitalizados por accidentes de tránsito conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas.
- Factores mecánicos de los pacientes hospitalizados por accidentes de tránsito conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas.
- Prevalencia de accidentes de tránsito

5.1 Factores personales

CUADRO 1

Distribución de conductores de vehículo motorizado de cuatro ruedas hospitalizados por accidentes de tránsito en los servicios de Traumatología y Cirugía de los Hospitales de El Progreso, Escuintla y Cuilapa, según factores personales agosto-septiembre 2015.

FACTORES PERSONALES		No. (70)	% (100)
Edad	15-19	10	14
	20-24	9	13
	25-29	14	20
	30-34	12	17
	35-39	8	11
	40-44	7	10
	45-49	3	4
	50-54	4	6
	55-59	1	1
	60-64	1	1
	65-69	0	0
	>70	1	1
Sexo	Femenino	6	9
	Masculino	64	91
Uso de teléfono celular al momento del accidente	Si	20	29
	No	50	71
Tipo de licencia de conducir	A	6	9
	B	20	29
	C	12	17
	Ninguna	32	46
Experiencia de conducir	0 - 7	37	53
	8 - 1	14	20
	15 - 21	10	14
	22 - 28	6	8
	29 - 35	2	3
	36 - 42	1	1
Uso de cinturón de seguridad al momento del accidente	Si	18	26
	No	52	74
Consumo de alcohol previo al accidente	Si	10	14
	No	60	86

5.2 Factores ambientales.

CUADRO 2

Distribución de conductores de vehículo motorizado de cuatro ruedas hospitalizados por accidentes de tránsito en los servicios de Traumatología y Cirugía de los Hospitales de El Progreso, Escuintla y Cuilapa, según factores ambientales agosto-septiembre 2015.

FACTORES AMBIENTALES		No. (70)	% (100)
Hora	0:00-3:00 AM	2	3
	3:01-6:00 AM	3	4
	6:01-9:00 AM	5	7
	9:01-12:00 AM	10	14
	12:01-15:00 PM	10	14
	15:01-18:00 PM	15	21
	18:01-21:00 PM	13	19
	21:01-0:00 PM	12	17
Clima	Nublado	23	33
	Soleado	30	43
	Lluvioso	17	24
Señales de tránsito	Si	39	56
	No	31	44

5.3 Factores mecánicos.

CUADRO 3

Distribución de conductores de vehículo motorizado de cuatro ruedas hospitalizados por accidentes de tránsito en los servicios de Traumatología y Cirugía de los Hospitales de El Progreso, Escuintla y Cuilapa, según factores mecánicos agosto-septiembre 2015.

FACTORES MECÁNICOS		No. (70)	% (100)
Luces	Buen estado	54	77
	Mal estado	16	23
Frenos	Buen estado	57	81
	Mal estado	13	19
Cinturón	Buen estado	59	84
	Mal estado	11	16
Velocidad (km/h)	20-30	2	3
	31-40	4	6
	41-50	9	13
	51-60	13	18
	61-70	18	26
	71-80	17	24
	81-90	7	10

5.4 Prevalencia

Departamento	Población	No. Casos	Prevalencia
El progreso	160,754	21	13
Escuintla	716,204	26	4
Santa Rosa	353,261	23	7
Total	1,230,219	70	6

$$\frac{70}{1,230,219} \times 100,00 = 6$$

6. DISCUSIÓN

6.1 Factores personales de los conductores, víctimas de accidentes de tránsito.

Según los resultados el grupo etario con mayor porcentaje fue el correspondiente al rango de 25 – 29 años de edad, representando un 20%, seguido del rango de edad de 30 – 34, con un porcentaje de 17%. Los que representan el menor porcentaje fue el rango de edad de 65 – 69 años, con un 0% (cuadro 1). Esto evidencia que la población joven es la más afectada, debido a que en estas edades es donde se tiene mayor actividad y es necesaria la utilización de medios de transporte automovilístico y se toman menores precauciones, al contrario de la población con edad mayor de 50 años, en donde disminuye la actividad diaria y se conduce con mayor precaución por experiencias previas. Según la OMS el 30% de los accidentes son mortales y de esos el 60% son causados por conductores jóvenes de 15 – 35 años, lo que pudimos confirmar con el estudio, debido a que el 37% de los pacientes entrevistado se encuentran dentro de dicho rango de edad.(2)

El 91% de los pacientes incluidos en este estudio, pertenecen al sexo masculino (cuadro 1). Según estadísticas del INE se reportaron un total de 4,177 conductores de sexo masculino y 305 de sexo femenino en el año 2013. (3) Esto corrobora que en Guatemala los hombres son los que más se ven involucrados en accidentes de tránsito, debido a que son los que conducen con mayor frecuencia en comparación con el sexo femenino.

En lo que respecta al uso de teléfono celular al momento del accidente el 29% de los pacientes se encontraba utilizando dicho dispositivo en el momento del accidente (cuadro 1). Según los estudios en diferentes países, se indica que el uso de teléfono celular al momento de conducir ha aumentado en los últimos 5 años, esto incrementa la probabilidad de un accidente de tránsito, debido a la distracción (21), por lo que existe el riesgo de que este factor aumente conforme el paso de los años en Guatemala.

El 46% de los pacientes entrevistados no tenía licencia de conducir (cuadro 1), esto evidencia que es un porcentaje significativo de conductores sin licencia de conducir, probablemente porque en los departamentos del interior el control de la policía nacional de tránsito es menor que el de la ciudad capital, del 54% que tenían licencia de conducir el 29% de los pacientes tenía licencia tipo B. Así mismo se observó que el 53% de los conductores tiene menos de 7 años de experiencia de conducir. Esto

evidencia que entre menos años de conducir, aumenta el riesgo de sufrir un accidente de tránsito según el presente estudio.

De los entrevistados el 74% no se encontraba utilizando el cinturón de seguridad. Según la Organización Mundial de la Salud no se ha descubierto un sistema más eficaz que el cinturón, ya que reduce la posibilidad de muerte en más de un 60%, (31) posiblemente la utilización de cinturón de seguridad hubiera reducido las lesiones y la necesidad de hospitalización.

El 14% de los pacientes entrevistados refirió haber consumido alcohol previo al accidente. El alcohol es clasificado como una droga depresora, teniendo efectos sedativos pero también estimulantes (4). Estudios en diversos países han mostrado que el consumir alcohol (o etanol) está relacionado con un riesgo aumentado de sufrir un accidente de tránsito (AT) por lo cual la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo consideró un factor de riesgo muy importante en un informe sobre prevención de AT. (2)

6.2 Factores ambientales de los conductores, víctimas de accidentes de tránsito.

Respecto a las horas en que ocurrieron con mayor frecuencia los accidentes fue el rango de las 15:01 a 18:00 horas representando el 21% de los pacientes, seguido por el rango de las 18:01-21:00 representando a 19% de los pacientes, (cuadro 2), se comparan estos datos con el informe de enero a junio 2015 del observatorio nacional de seguridad del tránsito (ONSET) que presentó 3,177 casos, 21% ocurrió en el rango de 15:01-18:00 horas, seguido por 18:01-21:00 representando el 20% del total de los datos.(18) El informe de estadísticas de accidente de tránsito nacional del año 2012 reporta con respecto a la hora de ocurrencia, el rango de 18:00 a 23:59 es donde más accidentes se registran, sin discriminación de días.(14) Se presentan más accidentes de tránsito entre estos rangos debido a que son horas picos y hay más actividad laboral.

Con relación a clima se encontró que el 43% de los pacientes sufrió el accidente en un clima soleado, mientras que el 33% lo hizo en un clima nublado, según estudio realizado en Lambaré (Paraguay) de acuerdo con el registro de accidentes, un promedio del 18% de los mismos ocurren con la condición de pavimento húmedo y un 82% ocurre con el pavimento seco. Las estadísticas meteorológicas indican que en promedio, durante un 6% del tiempo del año se presentan aguaceros, lo anterior

implica que un promedio del 94% del año se presenta la condición de pavimento seco. (31)

Con respecto a la presencia o no de señales de tránsito, se encontró que el 56% de los pacientes reportó que si habían, y el 44% reportó la ausencia de estas. Un reporte de PMT registró que hasta mayo del 2011 entre los artículos más vulnerados se encuentra el 181, numeral 4, del Reglamento, que prohíbe estacionarse en lugares señalizados. Por esta infracción los automovilistas pagaron Q.22.866,000.00 según las autoridades municipales. Además, por obstruir el tráfico Q. 7.198,000.00 y por virar en lugares prohibidos la comuna recaudó Q1.796,000.00. (23)

Pero no es solo eso, irrespetar la señal roja del semáforo dejó a la municipalidad Q.3.033,000.00 y no llevar equipo básico dentro del vehículo Q.1.959,000.00. Otras normas que los pilotos guatemaltecos pasan por alto se refieren a no respetar la señal de virar a la derecha o a la izquierda, circular sin cinturones de seguridad y obstaculizar la circulación. Se puede observar que aunque existan señales de tránsito que norman la dirección de los conductores, existe un gran número de ellos que día con día infringen la ley de tránsito. (23)

6.3 Factores mecánicos de los conductores, víctimas de accidentes de tránsito.

El 23% de los conductores de vehículo de cuatro ruedas reportó que las luces de su vehículo se encontraban en mal estado. Los fabricantes de vehículos han hecho esfuerzos en generar los elementos básicos del vehículo encargados de proporcionar una fuente de iluminación adecuada para poder ver y ser vistos en condiciones de seguridad independientemente de la iluminación natural, por lo que una debilidad en su funcionamiento pone en riesgo de sufrir un accidente.

El 19% de los pacientes refirió que los frenos del vehículos que conducía, se encontraba en mal estado. Los frenos representan un elemento importante en la seguridad activa, el sistema de frenos utilizado de manera adecuada y bien mantenida es un medio seguro para detener la marcha del vehículo. (14) En un estudio realizado en diferentes juzgados de paz de Guatemala, se determinó que una de las principales causas de accidente de tránsito se debe a desperfecto de frenos. (37)

El 84% de los entrevistados refirió que el cinturón de seguridad se encontraba en buen estado, sin embargo el 74% no lo utilizaba al momento del accidente por la

incomodidad que esta causa y otros porque viajaban cerca. Pese a que según estadísticas a nivel mundial el buen uso de este evita el 10% de las muertes por hechos de tránsito. (30)

Con respecto a la velocidad el 26% viajaba a una velocidad comprendida entre 61 – 70 km/h, seguido por un 24% que viajaba a una velocidad de 71 - 80 km/h Es importante mencionar que el límite de velocidad máximo en las carreteras de los departamentos en donde se realizó el presente estudio es de 70-80 km/h, siendo la velocidad una de las principales causas mecánicas de los accidentes de tránsito ya que se relaciona con un 30% de los hechos de transito mortales. (25)

6.4 Prevalencia de accidentes de tránsito en conductores de vehículo motorizados de cuatro ruedas.

Se encontró una prevalencia de 6 conductores de vehículo motorizado de cuatro ruedas lesionados por accidente, este resultado concuerda con el reporte de INACIF del año 2013 que estableció que por cada 100,00 habitantes hay 8.19 lesionados por accidentes de tránsito. A pesar que se realizó el estudio a nivel departamental, su comportamiento es elevado debido a que el flujo vehicular es alto por ser rutas internacionales e interdepartamentales.

7. CONCLUSIONES

- 7.1** Entre los factores personales presentes al momento del accidente en los pacientes conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas ingresados a los servicios de traumatología y cirugía de los hospitales nacionales de El Progreso, Escuintla y Cuilapa se encuentran: Edad entre 25-29 años, predominio del sexo masculino, un tercio de los conductores utilizaba teléfono celular al momento del accidente, menos de la mitad no cuentan con licencia de conducir, una experiencia de conducir entre 0 y 7 años, 3 de cada 4 conductores no utilizaba el cinturón de seguridad al momento del accidente y una séptima parte consumió alcohol previo al accidente.
- 7.2** De los factores ambientales los accidentes ocurrieron por la tarde entre las 15:01 y 18:00 horas, en un clima soleado y con presencia de señales de tránsito en el lugar del accidente.
- 7.3** De los factores mecánicos, una quinta parte de los vehículos contaba con luces y frenos en mal estado, dos de cada diez vehículos tenía el cinturón de seguridad en mal estado y los vehículos eran conducidos entre 61-70 km/h en el momento del accidente.
- 7.4** Por cada 100,000 habitantes 6 conductores de vehículo de cuatro ruedas se accidentan.

8. RECOMENDACIONES

8.1 A los hospitales El Progreso, Escuintla y Cuilapa:

- 8.1.1 Adquirir recursos que permitan mejorar el abordaje de los pacientes involucrados en accidentes de tránsito.
- 8.1.2 Implementar programas para la clasificación adecuada de los pacientes ingresados a los servicios de servicios de traumatología y cirugía y así llevar un mejor control para estudios posteriores.

8.2 A los conductores

- 8.2.1 Utilizar el automóvil con responsabilidad y en forma legal
- 8.2.2 Informarse y cumplir los reglamentos de tránsito.
- 8.2.3 Evitar uso de distractores
- 8.2.4 Respetar las señales y a las autoridades de tránsito, prestando atención a los límites de velocidad y utilización de los implementos de seguridad adecuados, apegándose a las normativas establecidas en la ley.

8.3 A la policía de tránsito

- 8.3.1 Velar por el cumplimiento del reglamento de tránsito de los conductores.
- 8.3.2 Implementar campañas de prevención de accidentes en base a los resultados.
- 8.3.3 Velar por que la población conozca el reglamento de tránsito.

9 APORTE

La información presentada en este estudio podrá servir como material de apoyo a futuras investigaciones sobre los principales factores de riesgo de accidente de tránsito en conductores de vehículo motorizado de cuatro ruedas. Siendo el primer estudio realizado en hospitales de los departamentos de El Progreso, Escuintla y Cuilapa de sobre este tema. Es de especial importancia, porque pone en evidencia la falta de información para la población con respecto a factores de riesgo de accidente de tránsito que en la mayoría son prevenibles, la población desconoce lo relevante de 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 desconocida.

Se hará entrega de una de un ejemplar a cada uno de los hospitales donde se realizó la investigación y al jefe de departamento de estadística del observatorio nacional de seguridad del tránsito ONSET.

Los aportes que los resultados de este estudio proporcionan son el inicio para que se puedan realizar otros estudios profundizando cada uno de los factores de riesgo y poder buscar las causas que producen estos factores para crear informes detallados de la forma de poder prevenirlos. Ya que las consecuencias tanto para el sistema de salud pública, como para la familia representa una gran inversión día con día.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Estadísticas vitales 2013. [en línea] Guatemala: INE; 2014. [citado 05 Mayo 2015]. Disponible en: osarguatemala.org/sites/all/.../Resumen%20ejecutivo.pdf
2. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial: es hora de pasar a la acción. [en línea] Ginebra: OMS; 2009. [citado 16 Jun 2015]. Disponible en: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/report/web_version_es.pdf
3. Guatemala. Instituto Nacional de Ciencias Forenses. [en línea] Guatemala: INACIF; 2013. [actualizado Dic 2013; citado 10 Abr 2015]. Disponible en: <http://inacif.gob.gt>.
4. Real Academia Española. [en línea] España: RAE; 2013. [citado 28 Jun 2014]. Disponible en: <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>
5. Escobedo Quijivix JM, Sabetian Layazali PW. Perfil epidemiológico de los accidentes de tránsito urbano. [en línea] [tesis Médico y Cirujano] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2011. [citado 02 Abr de 2015]. Disponible en: biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8784.pdf
6. Gispert C, Gay J, Vidal J.A .Enciclopedia de Guatemala. España: Océano; 1,999.
7. Portillo Torres MR, Bonatto Quan G, de León Girón MA, Contreras García MP, Carrillo de León EJ, Gonzales Sosa MA. Perfil sociodemográfico y conocimiento de bomberos sobre el manejo pre hospitalario de personas poli traumatizadas víctimas de accidentes de tránsito. [tesis Médico y Cirujano] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2014.
8. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Estadísticas de accidentes de tránsito 2012.Hechos registrados en Guatemala. [en línea] Guatemala: INE; 2013. [citado 12 Feb 2015]. Disponible en: <http://ine.gob.gt/uploads/2014/01/08>.

9. Orantes R. Ebriedad es causa del 54% de accidentes de tránsito. Siglo21. [en línea] 12 Abr 2015. [citado 12 Mayo 2015]; Nacionales: 15. Disponible en: <http://www.s21.com.gt/nacionales/2015/04/12/ebriedad-causa-54-accidentes-transito>
10. Paredes A. Factores de riesgo asociados con la gravedad de las lesiones por accidentes de tránsito, entre hospitalizados en el Hospital Regional Cuilapa Santa Rosa. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2009.
11. Wikiguate.com.gt Departamento de Escuintla. [en línea] Guatemala wikiguate.com.gt; 2015. [citado 04 Jun 2015] Disponible en: <http://wikiguate.com.gt/escuintla>.
12. Campos A. Nombrarán Carretera al Atlántico como Juan Jacobo Arbenz Guzmán. Noticias.com.gt. [en línea] Ene 2012. [citado 20 Mayo 2015]; Noticias [aprox. 1 pant.] Disponible en: <http://noticias.com.gt/nacionales/20120111-nombraran-carretera-al-atlantico-como-juan-jacobo-arbenz-guzman.html>
13. Zietlow GJ. Estudio general sobre los tramos vulnerables a los peligros naturales de la carretera panamericana y sus corredores complementarios en Centroamérica.[en línea] Washington: OAS; 2002. [citado 10 Jun 2015] Disponible en :www.zietlow.com/oas/perfiles/intracap1.doc.
14. Guatemala. Presidencia de la República. Reglamento de tránsito. Acuerdo gubernativo número 273-98. [en línea] Guatemala: Departamento de Tránsito; 1998. [citado 04 Abr 2015]. Disponible en: <http://visitguatemala.com/asesoriaturistica/regulaciones/reglamento-transito273-98.pdf>
15. Organización Panamericana de la Salud. Informe mundial sobre prevención de traumatismos causados por el tránsito. [en línea] Washington D.C: OPS; 2004. [citado 03 Jun 2015]. Disponible en: www.who.int/violence_injury_prevention/...report/summary_es.pdf.
16. Buitrago Jaramillo J. Epidemiología del trauma. [Blog en línea] Uruguay: Juliana B Jaramillo; 2008 [citado 15 Jul 2015] Disponible en: log.up.edu.co/cirugia/files/2011/07/Epidemiologia-del-trauma-PDF.pdf

17. Remolina Caviedes E. Fases del accidente: Investigación accidentes de tránsito. [Blog en línea] Colombia: Remolina Caviedes E.; 2008. [citado 20 Jun 2015] Disponible en: <http://www.investigacionaccidentes.co/>

18. Guatemala. Policía Nacional Civil. Departamento de Tránsito. Reporte estadístico de siniestralidad vial. Guatemala: PNC; 2015. (Base de datos).

19. Garralda I. Influye la edad del conductor en el riesgo de accidentes. [Blog en línea] España: Garralda I; 2010. [citado 11 Mayo 2015] Disponible en: www.grupomutua.es/cs/Satellite?blobcol=urldata...id...

20. Kornblit A. Juventud vida cotidiana. En: Kornblit A. Argentina editores Biblos: p. 104
21. Organización Mundial para la Salud. Uso del celular al volante: un problema creciente de distracción del conductor. [en línea] Ginebra, Suiza: OMS; 2011. [citado 06 Jul 2015] Disponible en: http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/en/index.html

22. Guatemala. Municipalidad de Guatemala. La PMT sancionará a conductores que hablen por celular. [en línea] Guatemala: Municipalidad de Guatemala; 2007. [citado 24 Jul 2015] Disponible en: www.nuestramuni.com/index.php/emetra/84-educacion/354-educacionvialcelular

23. - - - - - . Conozca las infracciones de tránsito más frecuentes. [en línea] Guatemala: Municipalidad de Guatemala; 2013. [citado 26 Jul 2015]. Disponible en: www.nuestramuni.com/index.php/emetra/84-educacion/13050-multasfrecuentes

24. Urizar A. Hablar por celular y falta de licencia, principales infracciones de tránsito. Diario la Hora. [en línea] 30 Ago 2014. [citado 01 Ago 2015]; Nacionales. Disponible en: <http://lahora.gt/hablar-por-celular-y-falta-de-licencia-principales-infracciones-de-transito/>

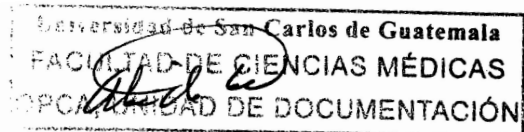
25. Fasecolda. Estudio seguro obligatorio de responsabilidad civil por accidentes de tránsito. [en línea] Colombia: Fasecolda.com; 2006. [citado 16 Mayo 2015]. Disponible en: http://www.fasecolda.com/files/7113/8427/2835/estudio_rc_obligatorio_-_versin_final1.pdf.

26. Norza Céspedes E, Romero M, Moreno J, Díaz Calderón R, García JC, Rincón JA, et al. Caracterización de la accidentalidad: análisis del fenómeno desde el estudio del factor humano. [en línea] Colombia: Dirección de Tránsito y Transporte, Centro Observatorio del

Delito; 2013.[citado 13 Jul 2015] Disponible en:
http://oasportal.policia.gov.co/imagenes_ponal/dijin/observatorio/src/006.pdf

27. Bosque L, Neira JA. Trauma prioridades. 2 ed. Argentina: Sociedad Argentina de Medicina, Editorial Médica Panamericana; 2002.
28. Motorgiga.com Cinturón de seguridad: definición [en línea] España: Motorgiga.com 2010. [citado 28 Jul 2015]. Disponible en: <http://diccionario.motorgiga.com/diccionario/cinturon-de-seguridad-definicion-significado/gmx-niv15-con193550.htm>
29. Camarena Luhrs M, Venegas Herrera AC. Factores que causan los accidentes de tránsito: el caso de la carretera Guadalajara-Chalapa. [en línea] México: Universidad de Guadalajara; 2007. [citado 06 Jul 2015] Disponible en: cartaecoologica.cucea.udg.mx
30. Sánchez Pérez P. Cinturón de seguridad: sistemas de retención infantil. [en línea] España: Dirección General del Tráfico; 2014. [citado 20 Jul 2015] Disponible en: http://www.dgt.es/PEVI/documentos/catalogo_recursos/didacticos/did_adultas/cinturon_seguridad.pdf
31. Moré Rojas MA. Factores que inciden en los accidentes automovilísticos en Lambaré, Paraguay [en línea] Paraguay: Monografias.com; 2012. [citado 05 Mayo 2015] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos82/factores-accidentes-automovilisticos-lambare/factores-accidentes-automovilisticos-lambare2.shtml#ixzz3f3FmHG4X>
32. Ruiz A, Marroquín O. Características epidemiológicas y clínicas de los pacientes hospitalizados por accidente de tránsito de motocicleta. [tesis Médico y Cirujano] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médica; 2014.
33. Fundación Universia. El clima en Guatemala. [en línea] Brasil: Universia; 2000. [citado 15 Mayo 2015] Disponible en Internacional.universia.net/latinoamerica/datos.../Guatemala/clima/htm
34. Venturino W. Reflexiones sobre los accidentes de tránsito: ¿Es posible evitarlos? [en línea]. Uruguay: Publicaciones Sindicato Médico de Uruguay; 2010. [citado 10 Abr 2015] Disponible en: <http://www.smu.org.uy/publicaciones/noticias/noticias98/art8.htm>
35. Andrino JA. Mecánica y entretenimiento simple del automóvil. [en línea] España: DGT; 2011. [citado 12 Mayo 2015] Disponible en: http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/formacion-vial/cursos-para-profesores-y-directores-de-autoescuelas/doc/directores_2013/Mecanica-y-entretenimiento-simple-del-automovil-Ed.-2013.pdf

36. Dardón Castañeda AG. El delito de daño culposo por hecho de tránsito [tesis Abogado y Notario] Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales; 2007.
37. Deguate.com Revisión de frenos: detenerse a tiempo. [en línea] deguate.com; 2013. [citado 14 Sept 2015] Disponible en: http://www.deguate.com/artman/publish/autos_consejos/objetivo-detenerse-a-tiempo.shtml#.VfjH1n3LIXn



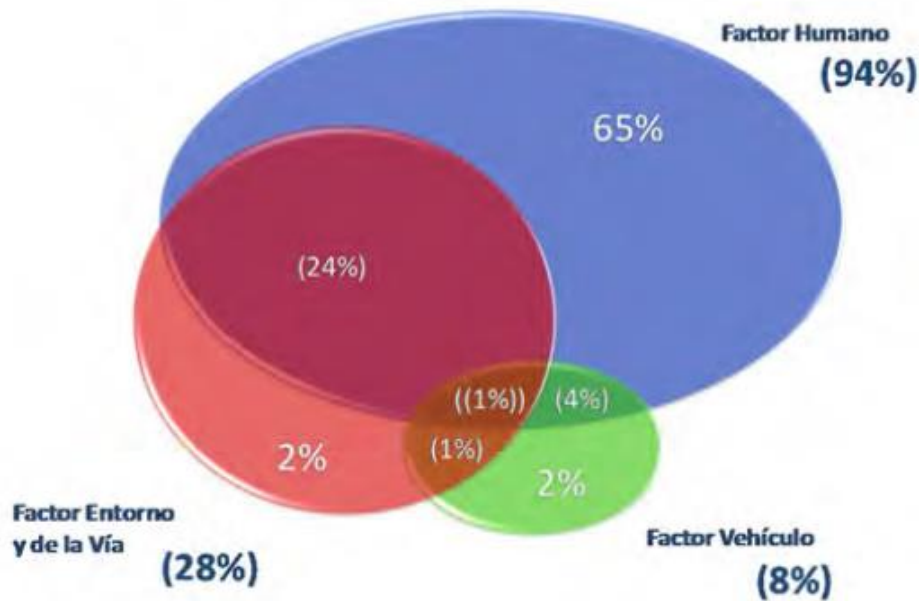
11. ANEXOS

Anexo 1

Matriz de Haddon

Fases	Factores		
	<i>Factor personal</i>	<i>Factor ambiental</i>	<i>Factor mecánico</i>
Antes del accidente	<ul style="list-style-type: none"> • Información • Agudeza visual del conductor • Conducción bajo efectos del alcohol o drogas • Adherencia a las leyes de tránsito. • Nivel de fatiga • Experiencia • Permiso para conducir • Actitudes 	<ul style="list-style-type: none"> • Buen estado mecánico • Luces • Frenos • Maniobrabilidad • Control de la velocidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y trazado de la vía pública • Límites de velocidad • Vías peatonales • Condiciones climáticas • Defecto del trazado vial.
Durante el accidente	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de dispositivos de sujeción • Conducción bajo efectos de alcohol o drogas • Uso de teléfono celular 	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de sujeción para los ocupantes. • Velocidad alcanzada • Otros dispositivos de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización • Clima • Objetos protectores al lado de la acera
Después del accidente	<ul style="list-style-type: none"> • Primeros auxilios • Acceso a atención médica 	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de acceso • Riesgo de incendio 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de socorro • Protección

Fuente: Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial. (2)



Fuente: Facecolda. (25)

Gráfico 1.1. Distribución de los factores que contribuyen a la ocurrencia de accidentes de tránsito

Como se aprecia en el gráfico anterior, el gran preponderante en los accidentes es el Factor Humano, debido a que muchas de las acciones sub-estándares (que finalmente terminan con un resultado de accidente), son perfectamente evitables o corregibles. Sin embargo, la combinación del Factor Entorno o de la Vía con el Factor Humano es también bastante potente en relación al resto de combinaciones restante. (25)

Anexo No. 3

FASES GENERALES DE ACTUACION	ACCION SOBRE LAS PERSONAS	ACCION SOBRE LOS VEHICULOS	ACCION SOBRE EL ENTORNO FISICO
FASE PRIMERA Antes del accidente	<ul style="list-style-type: none"> • Información, formación y educación vial. • Formación vial de conductores (inicial y permanente). • Campañas de divulgación. • Investigación • Vigilancia control policial. • Conducción segura eficiente. • Protección de peatones, ciclistas, motoristas • Reducir la exposición al riesgo. • Control de las horas de conducción. • Instalación de cámaras. • Planificar los viajes. • Eliminar alcohol, drogas, fatiga, distracciones. • Velocidad adecuada. • Evitar desplazamiento innecesario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reglamento del vehículo. • Visibilidad adecuada. • Control de velocidad. • Iluminación adecuada. • Bolsas de aire • Cinturón de seguridad • Regulación y orden del tráfico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la red vial. • Mejora de la señalización. • Iluminación adecuada de las vías. • Aceras adecuadas. • Planificación del transporte. • Movilidad segura. • Eliminar obstáculos dentro y a los lados de la calzada. • Eliminar contaminación visual. • Reducir contaminación acústica. • Mejora de los cruces peligrosos.
FASE SEGUNDA Durante el accidente	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor coordinación. • Reducir la exposición al riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la seguridad pasiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del lugar
FASE TERCERA Después del accidente	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación. • Sanción, retiro del permiso de conducir. • Reeducación • Plan de atención a los accidentados y familiares. • Atención hospitalaria y psicológica. • Rehabilitación. • Estadísticas e informe con nivel de científicidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y estudios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación para la mejora de las vías señalización.

Fuente: Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial. (2)

Anexo 4.

FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN CONDUCTORES DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE CUATRO RUEDAS.”

Estudio realizado por estudiantes de la facultad de ciencias médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Estudio a realizarse en los servicios de encamamiento de los Hospitales Nacionales de El Progreso, Guastatoya, Regional de Escuintla, Escuintla, Regional de Cuilapa, Santa Rosa, en el Periodo de agosto-septiembre del 2015.

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento.

Esta investigación tiene como objetivo identificar los principales factores de riesgo personal, mecánico y del entorno, asociados a accidentes de tránsito en conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas. Los datos se obtendrán a través de una entrevista guiada que no implica riesgo alguno, con beneficio indirecto para la prevención de accidentes de tránsito a largo plazo.

En caso de aceptar participar en el estudio se realizaran algunas preguntas personales, así como también del entorno ambiental y condición del vehículo en el momento del accidente.

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Firma del participante o tutor

Fecha

Anexo 5.

No. Boleta _____

**“FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN CONDUCTORES DE
VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE CUATRO RUEDAS”**

q

FACTORES PERSONALES

1. Edad (en años cumplidos): _____ Fecha de nacimiento: _____
2. Sexo: M ___ F ___
3. ¿Se encontraba usted utilizando teléfono celular en el momento del accidente?
Si ___ No ___
4. Tipo de licencia: A ___ B ___ C ___ Sin licencia _____
5. ¿Cuántos años tiene de conducir? _____
6. ¿Usaba cinturón de seguridad al momento del accidente? Si ___ No ___
7. ¿Consumo de alcohol previo al accidente? Si ___ No ___

FACTORES AMBIENTALES

8. ¿Cuál fue la hora del accidente? _____
9. ¿Cómo era el clima? nublado ___ soleado ___ lluvia ___
10. ¿Había señales de tránsito en el lugar del accidente? Si ___ No ___

FACTORES MECANICOS

11. ¿Cuenta su vehículo con luces en buen estado? Si ___ No ___
12. ¿Cuenta su vehículo con frenos en buen estado? Si ___ No ___
13. ¿Cuenta su vehículo con cinturones de seguridad en buen estado? Si ___ No ___
14. ¿Cuál era la velocidad a la que conducía su vehículo? _____

Anexo 6.

INSTRUCTIVO DE LLENADO DE LA ENCUESTA

A continuación se le presentan una serie de preguntas guiadas , las cuales deberá contestar con una sola respuesta el entrevistador la llenara de la siguiente manera:

Característica de la población:

Fecha de nacimiento

Marcar con una X el sexo si es masculino o femenino.

Años de experiencia para conducir, indicar el número de años de experiencia

Tipo de licencia A, B, C .Si no cuenta con la misma marque la casilla no tiene

Datos relacionados al momento del accidente, indicar con una X las opciones sí o no según la pregunta formulada.

Datos relacionados al ambiente en el momento del accidente:

Indicar la hora del accidente

Marcar con una X la opción sí o no si estaban presentes señales de tránsito en el lugar del accidente

Marque con una X según su criterio del clima al momento del accidente: soleado, nublado, lluvioso.

Datos relacionados con el vehículo en el momento de la colisión:

Cuenta con luces en buen estado, frenos en buen estado,

Velocidad a la que se conducía al momento del accidente