

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA, CLÍNICA, TERAPÉUTICA
Y DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO DE PACIENTES CON FRACTURAS
DE MIEMBRO INFERIOR POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO”**

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en la Unidad de Traumatología del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-, 2018

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

Daniela Sofía Alvarez López

Médico y Cirujano

Guatemala, octubre de 2019

El infrascrito Decano y el Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación –COTRAG-, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

La bachiller:

1. DANIELA SOFÍA ALVAREZ LÓPEZ 201210239 2351380100101

Cumplió con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**“CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA, CLÍNICA, TERAPÉUTICA
Y DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO DE PACIENTES CON FRACTURAS
DE MIEMBRO INFERIOR POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO”**

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en la Unidad de Traumatología del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-, 2018

Trabajo asesorado por el Dr. Aldo Fabián Rivera Gularte, co-asesor Dr. Moisés Daniel Arévalo Ubeda y revisado por Dr. Erik Suntecún Castellanos, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:


ORDEN DE IMPRESIÓN


En la Ciudad de Guatemala, el once de septiembre del dos mil diecinueve

*César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950*


Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador

 **USAC** 
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias Médicas
Coordinación de Trabajos de Graduación
COORDINADOR


Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva
Decano

 **UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA**
FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS
Vo. Bo. Jorge Fernando Orellana Oliva
DECANO

El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que la estudiante:

1. DANIELA SOFÍA ALVAREZ LÓPEZ 201210239 2351380100101

Presentó el trabajo de graduación titulado:

**"CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA, CLÍNICA, TERAPÉUTICA
Y DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO DE PACIENTES CON FRACTURAS
DE MIEMBRO INFERIOR POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO"**

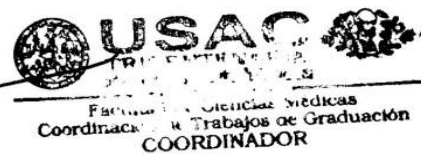
Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en la Unidad de Traumatología del Hospital General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, 2018

El cual ha sido revisado por el Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro, y al establecer que cumple con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se le AUTORIZA continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a los once días de octubre del año dos mil diecinueve.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

*César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950*

Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador



Guatemala, 11 de octubre del 2019

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinador de la COTRAG
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informo que yo:

1. DANIELA SOFÍA ALVAREZ LÓPEZ



Presenté el trabajo de graduación titulado:

**“CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA, CLÍNICA, TERAPÉUTICA
Y DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO DE PACIENTES CON FRACTURAS
DE MIEMBRO INFERIOR POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO”**

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en la Unidad de Traumatología del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-, 2018

Del cual el asesor, co-asesor y el revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

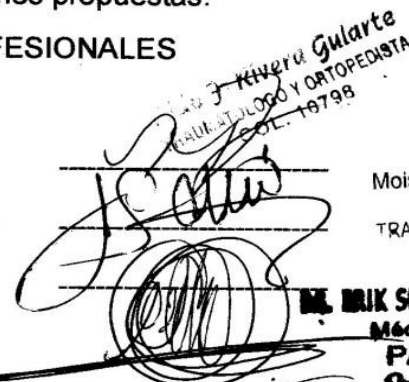
FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Asesora: Dr. Aldo Fabián Rivera Gularte

Co-asesor: Dr. Moisés Daniel Arévalo Ubeda

Revisor: Dr. Erik Suntecún Castellanos

Reg. de personal 20061228



Moisés Daniel Arévalo Ubeda
MÉDICO Y CIRUJANO
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
Colegiado 7449

ERIK SUNTECUN CASTELLANOS
Médico y Cirujano
PATÓLOGO
Colegiado 6633



Vo.Bo.
Dr. César Oswaldo García García, Coordinador

ACTO QUE DEDICO

A Dios y a la Virgencita, por darme la sabiduría, el entendimiento y el conocimiento para llegar hasta donde estoy, por la vida y la oportunidad que me dan de servirles el resto de ella con tan hermosa carrera.

A mis papás, Rodolfo Alvarez y Yesenia López por el sí que dieron a mi vida, por su apoyo incondicional desde que tomé la decisión de ser doctora, por el esfuerzo que han hecho para que logre alcanzar mis sueños y por aguantar mi mal carácter y mi terquedad. Los amo con todo el corazón. Lo logramos.

A mis hermanas, María José y Angelita porque a pesar de nuestras peleas diarias sé que siempre voy a contar con ustedes, gracias por las pláticas a media noche y el bullying mutuo. Las amo.

A mis abuelos, que están presentes y a los que ya no por ser mis segundos padres, por siempre recibirme con un abrazo y un plato de comida y enseñarme que la familia lo es todo en la vida.

A mi familia, por siempre estar en los momentos más difíciles de mi vida como un año nuevo en el hospital, por sus oraciones y su amor.

A mis madrinas, por ser un ejemplo de mujer y profesional, gracias por los consejos, el apoyo y el amor, no saben lo orgullosa que me siento de tenerlas en mi vida.

A mis amigos de la Universidad, por aguantarme en mis posturno, en mis momentos de estrés y frustración, gracias por la alegría que han traído a lo largo de la carrera, son la familia que escogí.

A mis amigos del JCC, por enseñarme a no balconear la vida, a patear hacia adelante y a no tener miedo solamente Fe.

A mis amigas del colegio, por ser mis hermanas de corazón de morado.

A mis profesores, por compartir de manera desinteresada sus conocimientos y experiencias que ahora me han traído hasta donde estoy.

A mis pacientes, por dejarme aprender con ellos, por confiar su vida a una estudiante que apenas comenzaba y sobre todo su paciencia cuando aprendía a sacar sangre.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, la gloriosa tricentenaria, por acogerme como casa de estudios y permitirme formar como profesional.

Daniela Sofía Alvarez López

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor

Dr. Aldo Fabián Rivera Gularte

A mi co-asesor

Dr. Moisés Daniel Arévalo Ubeda

A mi revisor

Dr. Erik Suntecún Castellanos

Al coordinador de COTRAG

Dr. César Oswaldo García García

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas

Al Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-

Departamento de Miembro inferior y Registros Médicos

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 llegará 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.

RESUMEN

OBJETIVO: Describir las características sociodemográficas, clínicas, terapéuticas y del accidente vial de los pacientes con fracturas de miembro inferior por accidentes de tránsito de la Unidad de Traumatología del Hospital General de Accidentes “Ceibal” en el año 2018. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo retrospectivo en 184 expedientes clínicos de pacientes ingresados al servicio de miembro inferior o como huésped por fractura de miembro inferior por accidente de tránsito. **RESULTADOS:** La proporción de pacientes con fractura de miembro inferior fue de 33.45%; 27.72% (51) comprendido entre 20 – 24 años de edad, 86.41% (159) de sexo masculino, 37.5% (69) ocupaciones elementales, 60.87%(112) soltero y 36.96% (68) con escolaridad diversificada; 56.52% (104) con fractura de miembro inferior izquierdo, 42.93% (79) fractura de la región femoral, 96.20% (177) su fractura se clasificó según el trazo, 54.35% (100) no tuvo complicaciones; 94.02% (173) requirió tratamiento quirúrgico; 85.33% (157) su vehículo era categoría L, 33.70% (62) de los accidentes ocurrió entre las 18:00 – 23:59 horas, 27.72% (51) ocurrió el día sábado, 15.22% (28) fue en el mes de septiembre. **CONCLUSIONES:** La población a estudio predominante fue de 20 a 24 años de edad, de sexo masculino con ocupaciones elementales, solteros de escolaridad diversificada. La fractura de miembro inferior izquierdo fue la más frecuente, en la región femoral, clasificada según el trazo, sin complicaciones, requirieron tratamiento quirúrgico. Los vehículos con menos de cuatro ruedas (L) fueron los más frecuentes en horario de 18:00 a 23:59 horas, los días sábado en el mes de septiembre.

Palabras clave: accidente, miembro inferior, fractura.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO DE REFERENCIA	3
2.1 Marco de antecedentes	3
2.2 Marco referencial	5
2.2.1 Seguridad vial	5
2.2.2 Accidentes de tránsito	7
2.2.2.1 Epidemiología	7
2.2.2.2 Tipos de accidente de tránsito	8
2.2.2.3 Factores de riesgo de accidentes de tránsito	9
2.2.3 Miembro inferior	11
2.2.3.1 Embriología	11
2.2.3.2 Anatomía	12
2.2.3.3 Exploración física	16
2.2.4 Fracturas	19
2.2.4.1 Generalidades	19
2.2.4.2 Clasificación de las fracturas	20
2.2.4.3 Tratamiento	20
2.2.4.4 Complicaciones	22
2.3 Marco teórico	24
2.4 Marco conceptual	26
2.5 Marco geográfico	30
2.6 Marco institucional	31
2.7 Marco legal	31
3. OBJETIVOS	35
3.1 Objetivo general	35
3.2 Objetivos específicos	35
4. POBLACIÓN Y MÉTODOS	37
4.1 Enfoque y diseño de investigación	37
4.2 Unidad de análisis y de información	37
4.3 Población y muestra	37
4.3.1 Población	37
4.3.2 Muestra	37
4.4 Selección de sujeto a estudio	38
4.4.1 Criterios de inclusión	38

4.4.2	Criterios de exclusión	38
4.5	Definición y operacionalización de variables	39
4.6	Recolección de datos	44
4.6.1	Técnicas de recolección de datos	44
4.6.2	Procesos de recolección de datos	44
4.6.3	Instrumento	45
4.7	Procesamiento y análisis de datos	45
4.7.1	Procesamiento de datos	45
4.7.2	Análisis de datos	49
4.8	Alcances y límites de la investigación	49
4.8.1	Obstáculos	49
4.8.2	Alcances	50
4.9	Aspectos éticos de la investigación	50
4.9.1	Principios éticos generales	50
4.9.2	Categoría de riesgo	52
5.	RESULTADOS	53
6.	DISCUSIÓN	57
7.	CONCLUSIONES	61
8.	RECOMENDACIONES	63
9.	APORTES	65
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
11.	ANEXOS	71

ÍNDICE DE TABLAS

1. Tabla 4.1	
Codificación de características sociodemográficas del paciente	47
2. Tabla 4.2	
Codificación de características clínicas	48
3. Tabla 4.3	
Codificación de características terapéuticas	48
4. Tabla 4.4	
Codificación de características del accidente	49
5. Tabla 5.1	
Proporción de pacientes con fractura de miembro inferior	53
6. Tabla 5.2	
Características sociodemográficas de los pacientes en estudio	54
7. Tabla 5.3	
Características clínicas de los pacientes a estudio	55
8. Tabla 5.4	
Características terapéuticas de los pacientes a estudio	55
9. Tabla 5.5	
Características del accidente de los pacientes a estudio	56

1. INTRODUCCIÓN

Un accidente de tránsito se define como una acción culposa cometida por conductores de vehículos, pasajeros o peatones, al transitar en las vías públicas.¹ Según el Instituto Nacional de Estadística, en Guatemala hay un promedio de 198 accidentes de tránsito diarios con un predominio de hechos los días sábado y domingo entre las 20:00 a 23:59 horas con 3 111 motocicletas involucradas.²

Según el Informe mundial sobre prevención de traumatismos causados por el tránsito, el aumento de los vehículos de dos ruedas que circulan en la actualidad es uno de los principales factores de los accidentes de tránsito ya que las personas no cumplen con las normas de seguridad, circulan fuera del carril designado o no utilizan casco de seguridad.³

Estudios reportan que, en los países de bajo ingreso económico, aproximadamente del 33 al 69% de los accidentes de tránsito, los conductores han estado bajo efectos de alcohol. De los factores que predisponen a que ocurra un accidente de tránsito también se puede mencionar la fatiga del conductor, los teléfonos móviles manuales, falta de protección antichoques dentro de los vehículos, entre otros.³

En países como Guatemala en donde la economía de una familia de cinco personas depende de una sola, han aumentado los accidentes de tránsito en su mayoría en personas del sexo masculino y en vehículos de 2 ruedas ya que estas mismas familias se transportan en dichos vehículos sin las medidas de seguridad necesarias y con más de 2 personas a bordo. Los accidentes de tránsito traen consigo consecuencias, entre estas las fracturas, principalmente del miembro inferior, las cuales causan no solo un problema de salud para el paciente si no también un problema económico, social y psicológico para la familia sin mencionar las discapacidades que pueden llegar a presentar los pacientes como consecuencia de un traumatismo grave, traumas craneoencefálicos y hasta la muerte.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que el 25% de las muertes debidas a lesiones son resultado de colisiones en las vías de tránsito. Entre las principales causas de accidentes de tránsito están: conducir bajo efectos del alcohol, manejar a alta velocidad y no usar el cinturón de seguridad.⁴

Según la Encuesta Nacional de Personas con Discapacidad, en Argentina, el 12.3% de la población con discapacidad tiene como causa de la misma los accidentes laborales, de tránsito, domésticos y deportivos. Se observó que la mayor tasa accidentada son hombres y las principales discapacidades registradas son motoras, posteriormente auditivas, visuales y mentales.⁴

La Oficina General de Estadística e Informática del Ministerio de Salud de Perú, registró, en el año 2008, la hospitalización de 47 214 personas con traumatismos atribuibles al tránsito, se registró que el 30% correspondía a traumatismos craneales y de cuello, el 25% correspondía a traumatismos de los miembros inferiores y 19% a miembro superior.⁴

Con base a todo lo anterior surgió como pregunta de investigación ¿Cuál es la caracterización sociodemográfica, clínica, terapéutica y del accidente de tránsito de pacientes con fractura de miembro inferior por accidentes de tránsito ingresados en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en el año 2018? Para dar respuesta a esta pregunta se trazó como objetivo describir las características sociodemográficas, clínicas, terapéuticas y del accidente vial de la población en estudio.

Se desarrolló un estudio descriptivo, retrospectivo en el que se revisaron 184 expedientes clínicos de pacientes con fractura de miembro inferior por accidente de tránsito documentados en el año 2018 en la Unidad de Traumatología del Hospital General de Accidentes “Ceibal”. Los datos obtenidos se describieron y se compararon con los datos de mayor relevancia, tanto en estudios previos a nivel nacional, como en datos de diferentes poblaciones alrededor del mundo.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Marco de antecedentes

2.1.1. Mundial

En el Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito en el año 2002 mostró que 1.2 millones de personas fallecieron a causa de un accidente de tránsito, lo que significa que en promedio hubo 3 242 personas que fallecieron diariamente. Así mismo entre 20 y 50 millones de personas tuvieron una lesión o quedaron con alguna discapacidad posterior al accidente. Aproximadamente el 90% de las defunciones ocasionadas por los accidentes de tránsito fueron registrados en los países de bajo y medio ingreso económico. De estos, más o menos la mitad de las defunciones reportadas por los accidentes de tránsito corresponden a adultos jóvenes entre 15 y 44 años de edad y aproximadamente el 73% de las víctimas son del sexo masculino, siendo los más vulnerables los peatones, ciclistas y motociclistas.³

La OMS calcula que en el año 2004 el 25% de todas las muertes debidas a lesiones son resultado de accidentes de tránsito, en donde enumera las principales causas de colisiones tales como conducir bajo la influencia del alcohol, manejar a alta velocidad y no usar cinturón de seguridad. Así mismo, calcula que los costos causados por los accidentes de tránsito ascienden a US\$ 518 mil millones por año. En los países en vías de desarrollo, los costos ascienden a US\$ 100 mil millones.⁴

En el 2013 la mitad de todas las muertes que acontecen en las carreteras del mundo se producen entre los usuarios menos protegidos de las vías de tránsito: motociclistas con un 23%, peatones con 22% y ciclistas con 4%.⁵

2.1.2. América

En el 2017 en México, en un estudio sobre la frecuencia y tipos de fractura se registraron 1 127 fracturas con una edad promedio de 42.9 años \pm 24.3. Los huesos fracturados con mayor frecuencia fueron el fémur 24.5% y el radio/cúbito con 24.4%.

El género masculino predominó con el 64.1%, siendo de radio y cúbito las más frecuentes, con 28.1% y el género femenino con 35.9%, siendo el fémur el hueso fracturado más común.⁶

2.1.3. Guatemala

En un estudio en el Hospital General San Juan de Dios comprendido entre los meses de junio a julio del año 2017 se encontró que, por cada 100 personas accidentadas en motocicleta, 96 presentaban lesiones en alguna de las extremidades. El 29% se comprendía entre las edades de 15 – 19 años de los cuales el 76% estaba representado por el sexo masculino. Del total de las lesiones en extremidades se encontró que el 53% correspondían a extremidades del miembro inferior, en su mayoría con afección de la región de la pierna.⁷

En un estudio realizado en el 2018 en el Hospital General San Juan de Dios, Roosevelt, Regional de Cuilapa y General de Accidentes “El Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, de caracterización epidemiológica y clínica de los pacientes hospitalizados por lesiones causadas por accidentes de tránsito con 278 pacientes, se observó que el 70.5% tenía entre 20 y 39 años de edad con predominio del sexo masculino. El 43.2% sufrió lesión en una calle de entre los cuales el 54% presentó lesión en extremidades inferiores, de dichos pacientes el 68.7% con severidad moderada de los cuales el 85.6% requirió una intervención quirúrgica.⁸

En un estudio realizado en el año 2018, en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social sobre la caracterización demográfica y clínica de los pacientes con fracturas abiertas de miembro inferior de los años 2012 a 2017, secundarias a accidentes de motocicleta, se encontró que la edad media de los pacientes era de 35.77 años, sin embargo, el 59.77% estaba representado por pacientes entre las edades de 18 a 34 años de edad con un predominio del sexo masculino. El estudio indicó que las afecciones de miembro inferior ocupaban el 58.62% de los cuales el 43.27% tuvo compromiso de la región de la pierna.⁹

2.2. Marco referencial

2.2.1. Seguridad vial

La primera muerte registrada relacionada con un vehículo automotor ocurrió en Londres en 1896.⁹ La población de los países de altos ingresos les llevó más o menos 10 años comprender que debían mejorar el uso de las carreteras y que los principales factores involucrados en las colisiones son la omisión del uso de cinturón de seguridad y cascos protectores, exceso de velocidad y manejar bajo efectos del alcohol. Según el Informe mundial, para el 2020 la mortalidad causada por los accidentes de tránsito aumentará un 60% en todo el mundo si no se toman las medidas pertinentes.¹⁰

La primera muerte registrada relacionada con un vehículo automotor ocurrió en Londres en 1896.⁹ La población de los países de altos ingresos les llevó más o menos 10 años comprender que debían mejorar el uso de las carreteras y que los principales factores involucrados en las colisiones son la omisión del uso de cinturón de seguridad y cascos protectores, exceso de velocidad y manejar bajo efectos del alcohol. Según el Informe mundial, para el 2020 la mortalidad causada por los accidentes de tránsito aumentará un 60% en todo el mundo si no se toman las medidas pertinentes.¹⁰

En los Estados Unidos, en los años 70, 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).^{11, 3} La fase antes del accidente es la que necesita adoptar todas las contramedidas para evitar que se produzca un accidente de tránsito. La fase durante el accidente pretende evitar que alguien resulte herido durante la colisión y la fase posterior al accidente es la encargada de reducir las consecuencias adversas del mismo.³

El componente humano presenta condiciones físicas; tales como la fatiga y el alcohol, psicológicas como el estrés, la inatención o la distracción, sociodemográficas; edad, sexo, ocupación, experiencia del conductor; abarca el conocimiento del conductor sobre el vehículo, la carretera, la ley de tránsito, entre otras. Durante el

accidente el componente humano va a depender de los reflejos del mismo, la evaluación de distancias, velocidad y maniobras y el frenado. Posterior al accidente, las consecuencias van a depender de la resistencia al impacto, los primeros auxilios que se le brindan, la capacidad de sobreponerse a la alarma, entre otros.¹²

El componente vehículo incluye factores físicos, tales como el tipo, marca, color, condición mecánica, luces, condiciones de la carga y colocación de la misma. Durante el accidente es indispensable al momento de activarse las bolsas de aire y la resistencia a la deformidad. Posteriormente el componente vehículo incluye la manipulación para rescatar al accidentado.¹²

Por último, se encuentra el componente carretera que abarca la geometría, las características de la superficie como la presencia de escombros y los alrededores que incluye la publicidad, tiendas, señales de tránsito, entre otros. Durante el accidente incluye el área de recuperación, carril de emergencia y condición de los márgenes de las vías. Posterior al accidente de tránsito, las advertencias del mismo y el despeje de la carretera.¹²

Las autoridades tienen como principal responsabilidad tomar acciones sobre los factores ambientales de la carretera y así mismo deben considerar las interacciones vehículo-infraestructura para evaluar el diseño de las carreteras y proveer una conducción ergonómica para los conductores. Para lograr una mejor operación del tráfico, los ingenieros de carretera y otros profesionales deben respetar 3 principios que son:

- Calidad: incluye la visibilidad, vías con diseño auto explicativo, adecuación de la infraestructura a la dinámica de los vehículos, posibilidad de maniobra y recuperación y reducción de la severidad del impacto.
- Consistencia espacial: consistencia completa de todos los elementos del camino con su entorno y consistencia de las características de la carretera a lo largo de todo el recorrido.
- Consistencia temporal: diseño de carreteras planificado.¹³

2.2.2. Accidentes de tránsito

“La acción culposa cometida por los conductores de los vehículos, sus pasajeros o los peatones, al transitar por todas las vías públicas terrestres de la nación que estén al servicio y uso del público en general; asimismo, la circulación de los vehículos en las gasolineras; en todo lugar destinado al estacionamiento público o comercial regulado por el estado, en los estacionamientos privados de uso público de los centros y locales comerciales, en las vías privadas y las playas del país. En el accidente de tránsito, debe estar involucrado, al menos, un vehículo y producirse daños en los bienes, lesiones o muerte de personas, como consecuencia de la infracción a la presente Ley.”¹

2.2.2.1. Epidemiología

Según el informe sobre la situación mundial de la seguridad vial, es hora de pasar a la acción, todos los años fallecen más de 1.2 millones de personas por un accidente de tránsito y más o menos entre 20 – 50 millones sufren traumatismos no mortales. Los países de ingresos bajos y medianos tienen tasas más altas de letalidad por un accidente de tránsito en comparación de los países de ingreso alto.¹³

Más o menos la mitad de las personas que fallecen por un accidente de tránsito son peatones, ciclistas o usuarios de vehículos de dos ruedas, esta proporción de pacientes es mayor en las economías pobres del mundo.¹³

En Guatemala se tiene un promedio de 198 accidentes de tránsito diarios según el INE con un predominio de hechos los días sábado y domingo entre las 20:00 y 23:59 horas. Así mismo se documentó un promedio de 3 111 motocicletas involucradas y 2 107 vehículos de cuatro ruedas.²

Según un artículo publicado por Prensa Libre en el año 2018, se reportaron, en promedio, 17 accidentes de tránsito diarios en donde se registró el fallecimiento de una persona involucrada en el mismo. La mayoría de las personas que estuvieron involucradas en un accidente vial correspondían a personas del sexo masculino, ocho de cada diez. De los 2 644 fallecidos en el

2018, 232 personas eran menores de edad que corresponden a niños y jóvenes.¹⁴

El director del Hospital Roosevelt, Marco Antonio Barrientos, informó que ingresaron 6 pacientes pediátricos con politraumatismo de los cuales, 3 eran pasajeros de una motocicleta. Se estima un gasto aproximado de Q150 mil por paciente ingresado por accidente de tránsito. En el Hospital General San Juan de Dios durante el año 2018 se atendió entre 25 – 30 pacientes pediátricos por colisiones vehiculares y más o menos el 40% estuvo involucrado en un accidente en motocicleta.¹⁴

2.2.2.2. Tipos de accidentes de tránsito

- **Accidentes simples**

- Despiste: acción y efecto de perder el carril, aplica en el caso en que el vehículo abandona la calzada por la que transita contra o sin la voluntad del conductor.
- Tonel: vuelta de costado que se produce cuando el vehículo se apoya sobre las ruedas de un lado para girar en el sentido transversal al de la marcha. También se conoce como vuelco o volcadura transversal.
- Salto: pérdida momentánea del contacto de las ruedas con el suelo.
- Caída: pérdida del equilibrio cuando se trata de vehículos de dos ruedas, peatones o pasajeros.
- Choque: colisión de un vehículo contra un obstáculo inmóvil u otro vehículo que no se encuentra en movimiento.¹⁵

- **Accidentes múltiples**

- Atropellamiento: tipo de violencia que se origina en el encuentro entre un ser humano y un vehículo en movimiento. El peatón puede ser lesionado por el frente del vehículo automotor, por el costado, mientras el vehículo retrocedía o pudo haber sido atropellado por dos o más vehículos.
- Colisión: accidente que se produce entre dos vehículos en movimiento cuando sus trayectorias se encuentran.
- Raspado: roce violento entre los laterales de los vehículos comprometidos en la colisión; si transitan en el mismo sentido el raspado es negativo, si la dirección es contraria el raspado es positivo.¹⁵
- Volteo: accidente en el que el peatón es levantado por el impacto cayendo sobre el frente del vehículo, parabrisas, techo o al suelo por la parte de atrás del vehículo.¹⁵

2.2.2.3. Factores de riesgo de accidentes de tránsito

- **Factores que influyen en la exposición al riesgo**

- Crecimiento del número de vehículos automotores: el crecimiento en el número de vehículos debe ir acompañado de las medidas apropiadas de seguridad vial ya que disminuye el espacio para la circulación de ciclistas y peatones.
- Vehículos motorizados de dos y tres ruedas: el uso de dichos vehículos aumenta la exposición al riesgo de sufrir traumatismos en una colisión.
- Tránsito no motorizado: con el pasar de los años ha aumentado el número de ciclistas, sin embargo, no lo es así la infraestructura destinada a ellos en la vía pública.³

- **Factores que influyen en la posibilidad de que se produzcan choques**

- Velocidad: el riesgo aumenta sobre todo en los cruces de caminos y al adelantarse a otro vehículo, cuando los conductores subestiman la velocidad y sobreestiman la distancia del vehículo que se aproxima.
- Alcohol: en estudios de los países de bajos ingresos se estima que del 33 – 69% de los conductores que estuvieron implicados en un accidente de tránsito se encontraban con un alto índice de alcohol.
- Fatiga del conductor: viajes prolongados, falta de descanso e interrupción de los ritmos circadianos.³
- Teléfonos móviles manuales: estudios revelan que los conductores aumentan de 0.5 a 1.5 segundos su tiempo de reacción al utilizar teléfonos.³

- **Factores que influyen en la gravedad de un choque**

- Falta de protección antichoques dentro del vehículo: los adelantos en ingeniería incorporados en los vehículos de países con un alto ingreso económico no se instalan como equipamiento estándar en los vehículos que se comercializan a países de medios y bajos ingresos.
- Ocupantes de autobuses y camiones: países de bajos ingresos utilizan autobuses de segunda mano que no se encuentran equipados con dispositivos antichoques.
- No utilizar casco los usuarios de vehículos de dos ruedas.
- No utilizar cinturón de seguridad ni asientos protectores para niños.³

- **Factores que influyen en el resultado de los traumatismos después del choque**
 - Demora en el traslado de los heridos a un establecimiento de salud.
 - Incendio como consecuencia de una colisión.
 - Escape de sustancias peligrosas.
 - Presencia de alcohol o drogas.
 - Dificultad para sacar a las personas de los vehículos.³

2.2.3. Miembro inferior

2.2.3.1. Embriología

El mesodermo, es una de las tres capas embrionarias que constituye el inicio de la vida embrionaria. Las células mesodérmicas originan el mesénquima, un entramado de tejido conjuntivo embrionario con estructura laxa. Los huesos aparecen como condensaciones de células mesenquimatosas que forman modelos óseos. Los modelos mesenquimatosos de la mayoría de los huesos de las extremidades se transforman en modelos óseos de cartílago, que más adelante se osifican mediante formación ósea endondral.^{16, 17}

El cartílago se forma a partir del mesénquima y aparece en el embrión durante la quinta semana. En las zonas en las que se va a formar cartílago se condensa el mesénquima para formar centros de condricación. Estas células mesenquimatosas se diferencian en condroblastos que segregan fibrillas colágenas y matriz extracelular. Más adelante se depositan fibras de colágenas y/o elásticas en la matriz extracelular para formar el hueso.^{16, 17}

El hueso procede principalmente de dos tipos de tejido conjuntivo, mesénquima y cartílago, pero puede formarse en otros tejidos conjuntivos. Igual

que el cartílago, el hueso está formado por células y matriz ósea que contiene fibrillas de colágeno inmersas en un componente amorfo.^{16, 17}

La formación de las extremidades comienza con la activación de un grupo de células mesenquimatosas en el mesodermo lateral. Los esbozos de las extremidades inferiores aparecen entre los días 28-30. Dichos esbozos se alargan por la proliferación del mesénquima. Los centros de condricificación aparecen en la quinta semana. Hacia el final de la sexta semana todo el esqueleto de la extremidad es cartilaginosa. La osteogenia de los huesos largos comienza en la séptima semana a partir de centros de osificación primarios en el espesor de los modelos cartilaginosos de los huesos largos. Los centros de osificación están presentes en todos los huesos largos hacia la semana 12. Desde las regiones dermomiótoma de los somitas migran también células precursoras miógenas hacia los esbozos de las extremidades que más adelante se diferencian en mioblastos, precursores de las células musculares. Mientras se forman los huesos largos los mioblastos se agrupan y forman una masa muscular grande en cada esbozo de extremidad. En general, esta masa muscular se separa en componentes dorsal (extensor) y ventral (flexor). El mesénquima presente en el esbozo de la extremidad da lugar también a ligamentos y vasos sanguíneos.^{16, 17}

2.2.3.2. Anatomía

El miembro inferior se encuentra especializado en la locomoción, el soporte de peso y el mantenimiento del equilibrio, consta de seis regiones que son:

- **Región glútea:** es la región de transición entre el tronco y el miembro inferior; está comprendida en dos partes: la región prominente y redondeada, la nalga, y la región lateral o de la cadera, a su vez, esto conforma la cintura pélvica que contiene los huesos; sacro y los huesos coxales derecho e izquierdo, unidos anteriormente por la sínfisis del pubis, tiene función protectora y de sostén sobre el abdomen, la pelvis y el peroné.^{18, 19, 20}

- El hueso coxal está formado por la fusión de tres huesos primarios, estos son el ilion, isquion y pubis.
 - ✓ El ilion es el hueso que ocupa la mayor parte del hueso coxal, contribuye a la porción superior del acetábulo, consta de porciones gruesas mediales para soportar el peso y porciones posterolaterales delgadas, con forma de ala, que se denominan alas de ilion y que proporcionan superficies amplias para la inserción carnosa muscular. El cuerpo del ilion se une al pubis y al isquion para formar el acetábulo. Anteriormente presenta las espinas ilíacas anterior superior y anterior inferior, donde se insertan ligamentos y tendones de músculos del miembro inferior.^{18, 19, 20}
 - ✓ El isquion forma la parte posteroinferior del hueso coxal. La porción superior del cuerpo del isquion se une al pubis y al ilion, formando la cara posterior del acetábulo. La espina ciática es un punto de inserción ligamentosa. El isquion en el extremo inferior del cuerpo posee una proyección ósea rugosa con una rama denominada tuberosidad isquática, lugar en donde descansa el cuerpo cuando la persona se encuentra sentada.
 - ✓ El pubis forma la parte anteromedial del hueso coxal, contribuyendo a la parte anterior del acetábulo y proporcionando inserción proximal a músculos de la región medial del muslo. El pubis se divide en un cuerpo y dos ramas superior e inferior que se proyectan lateralmente desde el cuerpo.^{18, 19, 20}
- **La región femoral:** es la región del miembro inferior situada entre las regiones glútea, abdominal y perineal proximalmente, y la región de la rodilla, distalmente. La transición desde el tronco al miembro inferior se produce bruscamente en la región inguinal o ingle, contiene el fémur.^{18,}

^{19, 20}

- El fémur es el hueso más largo y pesado del cuerpo, y transmite el peso corporal desde el hueso coxal hacia la tibia cuando se encuentra en bipedestación. Consta de un cuerpo y dos extremos, superior e inferior. Las fracturas del cuello del fémur pueden producirse en personas ancianas como resultado de un ligero tropiezo si el cuello se encuentra debilitado por osteoporosis. Donde el cuerpo del fémur se une al cuello, hay dos grandes elevaciones romas denominadas trocánteres. El trocánter mayor es una masa ósea grande que se proyecta superior y posteriormente donde el cuello se une al cuerpo del fémur. Los cóndilos femorales se articulan con los meniscos y los cóndilos de la tibia, para formar la articulación de la rodilla.

- **La región de la rodilla:** contiene los cóndilos de la porción distal del fémur y la porción proximal de la tibia, la cabeza del peroné y la rótula, así como las articulaciones entre estas estructuras óseas. ^{18, 19, 20}

- **La región de la pierna:** que se encuentra entre la rodilla y la porción distal de la pierna, contiene la mayor parte de la tibia y el peroné.
 - La tibia se articula con los cóndilos femorales superiormente y con el astrágalo inferiormente con esto transmite el peso corporal. La tibia se localiza en el lado anteromedial de la pierna, es el segundo hueso de mayor tamaño y posee una forma ensanchada hacia fuera en ambos extremos, para proporcionar una mayor superficie para la articulación y la transferencia del peso. El extremo superior se ensancha para formar los cóndilos medial y lateral, que sobresalen por encima del cuerpo medialmente, lateralmente y posteriormente, formando una cara articular superior. El extremo distal de la tibia se ensancha medialmente y se extiende inferiormente al resto del cuerpo, formando el maléolo medial. ^{18, 19, 20}

 - El peroné se sitúa posterolateralmente a la tibia, a la cual está firmemente unido por la sindesmosis tibioperonea. El extremo distal aumenta de tamaño y se prolonga lateralmente e

inferiormente, formando el maléolo lateral. Los maléolos constituyen las paredes laterales de un encaje rectangular, que es componente superior de la articulación talocrural, y en ellos se insertan los ligamentos que estabilizan la articulación.^{18, 19, 20}

- **El tobillo o región talocrural:** incluye los salientes o prominencias medial y lateral que flanquean la articulación talocrural.^{18, 19, 20}
- **La región del pie:** que es la porción distal del miembro inferior y contiene el tarso, el metatarso y las falanges.
 - El tarso consta de 7 huesos; el astrágalo, calcáneo, cuboides, navicular y tres cuneiformes o cuñas, sin embargo, únicamente el astrágalo se articula con los huesos de la pierna.^{18, 19, 20}
 - ✓ El astrágalo tiene un cuerpo, un cuello y una cabeza. La cara superior, la tróclea del astrágalo, se articula con los dos maléolos, recibe el peso del cuerpo transmitido desde la tibia y lo transmite, a su vez, dividiéndolo entre el calcáneo, sobre el que descansa el cuerpo del astrágalo, y el antepié, a través de una hamaca osteoligamentosa denominada cabeza del astrágalo, redondeada y dirigida anteromedialmente. Este hueso carece de inserciones musculares y tendinosas.
 - ✓ El calcáneo es el mayor y más fuerte de los huesos del pie y transmite, en bipedestación, la mayor parte del peso corporal desde el astrágalo al suelo.^{18, 19, 20}
 - ✓ El navicular es un hueso aplanado, con forma de barco, que se localiza entre la cabeza del astrágalo, posteriormente, y los tres huesos cuneiformes, anteriormente. La cara medial del navicular se proyecta hacia abajo, formando la tuberosidad del navicular, un punto importante de inserción tendinosa ya que el borde

medial del pie no se apoya sobre el suelo, el borde lateral, por el contrario, sí lo hace.^{18, 19, 20}

- ✓ El cuboide es el hueso más lateral de la fila distal del tarso. Anteriormente a la tuberosidad del cuboide, en las caras lateral e inferior del hueso, hay un surco para el tendón del músculo peroneo largo.
- ✓ Los tres huesos cuneiformes son el medial, el intermedio y el lateral. Cada uno de ellos se articula con el navicular, posteriormente y con la base del metatarsiano correspondiente anteriormente. El cuneiforme lateral también se articula con el cuboide.^{18, 19, 20}
- El metatarso consta de cinco huesos metatarsianos que se numeran desde el lado medial del pie. Las articulaciones tarsometatarsianas forman una línea tarsometatarsiana oblicua que une los puntos medios de los bordes medial y lateral del pie; de este modo, los metatarsianos y las falanges se localizan en la mitad anterior y los huesos tarsianos en la mitad posterior.
- En el pie se encuentran 14 falanges de las cuales 2 conforman el dedo gordo del pie y los otros 4 dedos tienen 3 falanges cada uno, proximal, medial y distal, cada una con una base, un cuerpo y una cabeza.^{18, 19, 20}

2.2.3.3. Exploración física de miembros inferiores

- **Inspección:** efectuar la inspección de las superficies corporales anterior, posterior y lateral del paciente. Se debe observar la capacidad del mismo para mantenerse de pie erguido, la simetría de las partes del cuerpo y la alineación de las extremidades. Observar las extremidades para evaluar el tamaño global, si existe deformidad o agrandamiento óseo y valorar la alineación, el contorno y la simetría en cuanto a longitud y posición.^{21, 22}

- **Palpación:** importante para evaluar el estado de la piel, tonicidad de las masas musculares, presencia de ganglios, entre otros. El punto de interés es el trocánter, ya que es positivo en las fracturas y otras afecciones del mismo.^{21, 22}

- **Amplitud de movimiento:** examinar la amplitud de movimiento de cada articulación principal y de los grupos musculares relacionados, al mismo tiempo se evalúa el tono muscular. El dolor, la limitación de movimiento, el movimiento espástico, la inestabilidad articular, la deformidad y la contractura sugieren un problema en la articulación del grupo muscular relacionado o de inervación. Se debe evaluar el movimiento de una articulación mediante maniobras activas y pasivas, debe ser equivalente en las articulaciones contralaterales. La discrepancia entre la amplitud de movimiento activo y la del pasivo puede indicar debilidad muscular o trastorno articular.^{21, 22}

- **Fuerza muscular:** esta se evalúa pidiéndole al paciente que contraiga el musculo indicado, extendiendo o flexionando la articulación, después se pide una resistencia mientras se aplica una fuerza en contra de la contracción muscular. Al evaluar la fuerza muscular se encuentra una amplitud de movimiento completa, contra la gravedad, pero no contra una resistencia se considera que existe una discapacidad, esta puede deberse a atrofia, dolor, fatiga o sobreestiramiento.^{21, 22}

- **Caderas:** se inicia con la inspección por delante y por detrás del paciente, utilizando las referencias anatómicas, en este caso sería la cresta ilíaca y el trocánter mayor del fémur, observar asimetría de altura de las crestas ilíacas, tamaño de glúteos o número y altura de los pliegues glúteos. Para evaluar la cadera se realizan las siguientes maniobras:
 - En decúbito supino, elevar la pierna por encima del cuerpo, con la rodilla extendida. Se espera una flexión de la cadera de 90°.

 - De pie o en decúbito prono, se debe balancear la pierna estirada por detrás del cuerpo sin arquear la espalda. La hiperextensión de la cadera esperada es de 30° o menos.^{21, 22}

- En decúbito supino, elevar una rodilla hasta el pecho manteniendo la otra pierna estirada. La flexión de la cadera es del 120°.
- En decúbito supino, balancear la pierna en sentido lateral y medial, con la rodilla extendida. Con el movimiento de aducción, elevar de forma pasiva la otra pierna para permitir el movimiento completo de la pierna examinada. La aducción esperada es de 45°, y la abducción, de hasta 30°.
- En decúbito supino, flexionar la rodilla manteniendo el pie sobre la mesa y después rotar la pierna hacia la otra pierna, con la rodilla flexionada. La rotación interna esperada es de 40°.
- En decúbito supino, colocar la cara lateral del pie sobre la rodilla de la otra pierna; mover la rodilla flexionada hacia la mesa. La rotación externa esperada es de 45°. ^{21, 22}
- **Piernas y rodillas:** inspeccionar las rodillas y sus espacios poplíteos en posición flexionada y extendida, y observar las referencias anatómicas principales, tales como tuberosidad de la tibia, cóndilos tibiales lateral y medial, epicóndilos lateral y medial del fémur, tubérculo del aductor del fémur y rótula. Observar la alineación de la región inferior de la pierna. El ángulo esperado entre el fémur y la tibia es menor de 15°. Examinar la amplitud de movimiento de las rodillas realizando. ²¹
 - Flexión de cada rodilla. La flexión esperada es de 130°.
 - Estiramiento de la pierna. La extensión esperada es completa, con una hiperextensión normal de hasta 15°. ²¹
- **Pies y tobillos:** inspeccionar los pies y tobillos con el paciente en decúbito supino, mientras está caminando o sentado. Evaluando los puntos anatómicos, maléolos medial y lateral, y el tendón de Aquiles. Observar el contorno de los pies y la posición, el tamaño y el número de dedos. El pie debe guardar alineación con la tibia. El calor, el

enrojecimiento, la hinchazón y la sensibilidad dolorosa son signos de articulación inflamada. La amplitud de movimientos del pie y del tobillo se valora realizando:

- Apuntar con el pie hacia el techo. La dorsiflexión esperada es de 20°.
- Apuntar el pie hacia el suelo. La flexión plantar esperada es de 45°.
- Con el pie flexionado por el tobillo, gire la planta del pie hacia el otro pie y después hacia el lado contrario. La inversión esperada es de 30°, y la eversión de 20°.
- Rotando el tobillo, gire el pie hacia fuera y después hacia el otro pie, la abducción esperada es de 10° y la aducción de 20°.
- Flexionar y extender los dedos.²¹

2.2.4. Fracturas

2.2.4.1. Generalidades

La edad moderna, caracterizada por la reciente participación de los individuos en viajes a gran velocidad, industria compleja, deportes competitivos y recreativos, podría clasificarse muy bien como la edad de las lesiones, o edad de los traumatismos.²⁴

Fractura: del latín *fractus*, es una ruptura o interrupción en la continuidad estructural del hueso como consecuencia de la aplicación de una fuerza externa que supera la resistencia ósea la ruptura del tejido óseo causada por el aumento de la distribución interna de fuerzas o cargas que un cuerpo sólido pueda soportar.^{25, 26}

2.2.4.2. Clasificación de las fracturas:

- **Mecanismo de producción**

- Alta energía: por una fuerza intensa sobre el hueso hasta que se deforma, superado el nivel de elasticidad este se fragmenta.
- Baja energía: fracturas por una fuerza mínima. Estas a su vez se dividen en:
 - ✓ Patológicas: fractura que ocurre cuando existe una patología que debilita la estructura ósea.
 - ✓ Estrés o fatiga: fractura que ocurre posterior a ciclos de microtraumatismos repetidos.²⁷

- **Según el trazo**

- Lineal: sucede en traumatismos directos. En traumatismos indirectos suele aparecer un tercer fragmento.²⁷
- Multifragmentaria: asociado a un trauma de alta energía, aplastamiento o un mecanismo combinado.
- Espiroideo: torsión de hueso.²⁷

- **Abiertas y cerradas**

En las fracturas cerradas no existe contacto del foco de la fractura con el exterior a través de una herida en la piel, lo contrario a las fracturas abiertas.²⁷

2.2.4.3. Tratamiento

El objetivo del tratamiento de una fractura es lograr la consolidación de la misma en la posición más anatómica posible. Para el tratamiento inicial se toman

medidas para controlar los síntomas, tales como: el dolor, la inflamación y, en caso de una fractura abierta, la toma de antibióticos, posteriormente se procede a realizar una reducción e inmovilización de la extremidad fragmentada.²⁸

- **Reducción:** alineamiento de los extremos del hueso fracturado. Se realiza tracción longitudinal del miembro afectado, esto disminuye el edema y el riesgo de lesión vascular. Este método tira de los huesos a su alineación ya que de no ser así la contracción muscular acortará los miembros, a menos que haya un hueso que sostenga los extremos apartados. Existen dos formas de tracción que son:
 - Tracción esquelética: tracción a clavos pasados a través del hueso, permiten que se aplique de manera adecuada cargas sustanciales directamente al propio hueso. Se pueden utilizar el clavo de Steinmann o el de Denham.
 - Tracción de piel: se emplea una banda adhesiva aplicada de forma directa sobre la piel, soporta aproximadamente 12 lbs, se utiliza en su mayoría en niños.²⁸
- **Inmovilización:** mantener la reducción hasta que se decida el tratamiento pertinente. Pueden ser entablillados, cabestrillos o abrazaderas.²⁸

Posterior a la reducción y/o inmovilización, se procede a evaluar el tipo de tratamiento que se va a aplicar dependiendo de la fractura que presente. Existen dos tipos de tratamiento que son:

- **Tratamiento ortopédico o conservador:** el cual incluye la abstención terapéutica o la aplicación de una tracción sostenida del miembro afectado, vendajes, férulas de yeso, ortesis, corsés o sindactilizaciones.^{27, 28}

- **Tratamiento quirúrgico**

- Reducción abierta y fijación interna: se aborda el foco de fractura quirúrgicamente y se estabiliza con placas, tornillos o cerclajes.
- Reducción cerrada y fijación interna: reducción de la fractura de forma cerrada, sin ver el foco, y la fijación de un dispositivo de fijación interna.
- Osteosíntesis percutánea: se accede a la fractura a través de pequeños orificios alejados del foco. Se estabiliza la fractura con agujas, clavos intramedulares o placas mínimamente invasivas.
- Fijación externa: la zona se estabiliza con un fijador que se ancla al hueso en zonas alejadas a la fractura.^{27, 28}

2.2.4.4. Complicaciones

- **Fractura abierta:** estas fracturas conllevan una mayor pérdida hemática, mayor índice de fallo de consolidación y mayor riesgo de infección. Estas fracturas se clasifican según Gustilo.²⁷
 - Grado I: herida menor de un centímetro con bajo riesgo de infección, normalmente es suficiente con una dosis de cefalosporinas de primera generación.
 - Grado II: heridas incisocontusas mayores de un centímetro, pero menores de 10. Requiere de cefalosporinas y aminoglucósidos combinados.
 - Grado III: herida mayor de 10 cm, o menor a esto, pero con lesión vascular o si es producto de una herida por arma de fuego, con gran lesión de las partes blandas adyacentes. Se utiliza cefalosporinas, aminoglucósidos y penicilina.²⁷

- **Alteraciones del proceso de consolidación:** inmovilización y el estado vascular del hueso afectado.
 - Retraso de consolidación: cuando se habla de más de 3 a 6 meses posfractura.
 - Ausencia de consolidación: se modificará únicamente desde el exterior, a partir de 9 meses posfractura, con 3 o más meses sin mejoría radiográfica. Puede existir atrofia o hipertrofia.
 - Consolidación viciosa: regeneraciones óseas que se alejan de la funcionalidad del miembro.²⁷

- **Necrosis avascular:** suele ocurrir dependiendo del trazo de la fractura, en zonas que ya tienen deficiencia de riego sanguíneo o estar cubierto en su totalidad por cartílago.²⁷

- **Síndrome de dolor regional complejo o distrofia simpálicorrefleja/distrofia de Sudeck:** se tiene la teoría de una hiperactividad del sistema simpático en respuesta a una lesión tisular. Viene acompañado de intenso dolor y alteraciones de la sensibilidad. Se habla de dos tipos, el 1 si no existe compromiso nervioso y 2 si hay compromiso de este.²⁷

- **Lesión nerviosa o vascular:** puede condicionar la evolución y supervivencia de la extremidad afectada.²⁷

- **Síndrome compartimental:** en un compartimiento muscular aumenta la presión provocando un descenso de la perfusión capilar, lo que compromete la viabilidad de los tejidos provocando consigo necrosis muscular y nerviosa. Puede derivar de edema, hematoma, tumefacción muscular por esfuerzo, reperfusión tras isquemia, obstrucción venosa o linfática o limitación de expansión del mismo en el caso de colocación de yeso o suturas a tensión.²⁷

- **Embolismos:** liberación de aglomerados celulares de pequeño tamaño provocando obstrucción de vasos sanguíneos. Puede ser por tromboembolismo o embolia grasa.²⁷
- **Miositis osificante:** formación de hueso en el espesor de un vientre muscular.²⁷

2.3. Marco teórico

Teorías sobre la causalidad de los accidentes:

- **Teoría de Haddon:** 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).³
- **Teoría del dominó:** propuesta por W. H. Heinrich en 1931 en donde presentó que el 88% de los accidentes están provocados por actor humanos peligrosos, el 10% por condiciones peligrosas y el 2% por hechos fortuitos. Estableció 5 factores en el accidente en donde cada uno actuaría sobre el siguiente, así como lo hacen las fichas de dominó cuando cae una sobre la otra, los cuales son.
 - Antecedentes y entorno social
 - Fallo del trabajador
 - Acto inseguro unido a un riesgo mecánico y físico
 - Accidente
 - Daño o lesión²⁹

Así mismo propuso que la eliminación de alguno de los factores evitaría el accidente y el daño resultante, él expone que el acto inseguro unido a un riesgo mecánico y físico es el que se puede prevenir y así evitar los accidentes viales.²⁹

- **Teoría de la causalidad múltiple:** por cada accidente, puede existir numerosos factores, causas y sub-causas que contribuyen a su aparición, y que determinadas combinaciones de éstos provocan accidentes. Se dividen en dos grupos:
 - De comportamiento: se incluyen factores relativos al trabajador, actitud incorrecta, falta de conocimientos, condición física y mental inadecuada.
 - Ambiental: protección inapropiada de otros elementos de trabajo peligrosos y el deterioro de los equipos por el uso y la aplicación de procedimientos inseguros.²⁹

- **Teoría de la casualidad pura:** todos tienen la misma probabilidad de sufrir un accidente y se mantiene la inexistencia de intervenciones para prevenirlos.²⁹

- **Teoría de la probabilidad sesgada:** una vez que un trabajador sufre un accidente, la probabilidad de que se vea involucrado en otros en el futuro aumenta o disminuye respecto al resto de los trabajadores. Las acciones preventivas, en este caso, son escasas o nulas.²⁹

- **Teoría de la propensión al accidente:** un subconjunto de la población en cada grupo general cuyos componentes corren un mayor riesgo de padecerlo.²⁹

- **Teoría de la transferencia de energía:** los trabajadores sufren lesiones, o los equipos daños, como consecuencia de un cambio de energía en el que siempre existe una fuente, una trayectoria o un receptor. Con esta teoría se puede determinar las causas de las lesiones y evaluar los riesgos relacionados con la energía y la metodología de control.²⁹
 - El control de la energía se puede lograr con las siguientes estrategias:
 - ✓ Eliminación de la fuente.
 - ✓ Modificación del diseño o de la especificación de los elementos en el trabajo.
 - ✓ Mantenimiento preventivo.²⁹

- La trayectoria de la transferencia de energía puede modificarse mediante:
 - ✓ Aislamiento de la trayectoria
 - ✓ Instalación de barreras
 - ✓ Instalación de elementos de absorción
 - ✓ Colocación de aislantes
- Medidas para ayudar al receptor de la transferencia de energía:
 - ✓ Limitación de la exposición
 - ✓ Utilización de equipo de protección individual ²⁹
- **Teoría de los síntomas frente a las causas:** las situaciones y los actos peligrosos son los síntomas y no las causas fundamentales de un accidente.
- **Estructura de los accidentes:** propone que los accidentes tienen causas y pueden prevenirse. Las causas se pueden dividir en:
 - Inmediatas: actos peligrosos del trabajador y de condiciones del trabajo inseguras.
 - Concurrentes: factores relacionados con la gestión y de las condiciones físicas y mentales del trabajador.²⁹

2.4. Marco conceptual

- **Accidente:** suceso imprevisto e indeseado, que representa una complicación en el individuo sano o en el curso de una enfermedad.³⁰
- **Accidente de tránsito:** suceso eventual o acción que resulta daño involuntario para vehículos, personas o cosas.³⁰

- **Alcoholemia:** concentración de alcohol etílico en la sangre que puede expresarse en gramos por litro se utiliza más que todo en el ámbito legal como prueba objetiva de los estados de embriaguez.³⁰
- **Atropello:** tipo de violencia que se origina en el encuentro entre un ser humano y un vehículo en movimiento. El peatón puede ser lesionado por el frente del vehículo automotor, por el costado, mientras el vehículo retrocedía.¹
- **Automóvil:** vehículo automotor, de dos ejes, especialmente equipado y construido para el transporte de personas y con capacidad máxima para nueve ocupantes. Su peso bruto máximo es de 3.5 toneladas métricas.³¹
- **Caída:** perder el equilibrio hasta dar en tierra o cosa firme que lo detenga.³²
- **Categoría L:** vehículos automotores con menos de 4 ruedas.³²
- **Categoría M:** vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de pasajeros.³²
- **Choque:** colisión de un vehículo contra un obstáculo inmóvil u otro vehículo que no se encuentra en movimiento.¹⁵
- **Clasificación de la fractura:** ordenar o disponer por clases las fracturas.³³
- **Clasificación vehicular:** vehículos automotores se clasifican según características generales de diseño y uso en categoría L y M.³²
- **Colisión:** accidente que se produce entre dos vehículos en movimiento cuando sus trayectorias se encuentran.¹⁵
- **Complicaciones:** dificultad o enredo procedentes de la concurrencia y encuentro de cosas diversas.³³
- **Día:** tiempo que emplea la tierra en dar una vuelta sobre sí misma, equivalente a 24 horas, y que se utiliza como unidad de tiempo; se cuenta normalmente desde las doce de la noche hasta veinticuatro horas después.³³

- **Despiste:** acción y efecto de perder el carril, aplica en el caso en que el vehículo abandona la calzada por la que transita contra o sin la voluntad del conductor.¹⁵
- **Edad:** tiempo transcurrido desde el nacimiento, en el que se consideran cuatro estadios o períodos: infancia, adolescencia o juventud, madurez y senectud. Edad funcional determinada por el grado de desarrollo morfológico y funcional del organismo o de sus partes, y no por los años que ha vivido. Edad biológica establecida por la maduración del esqueleto, o sea, por la muestra radiológica de los núcleos, de la osificación de los huesos conjuntivos y cartilagosos preformados, del cierre de las suturas craneales y de las epífisis.³⁰
- **Escolaridad:** conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente.³³
- **Estado civil:** condición de una persona en relación con su nacimiento, nacionalidad, filiación o matrimonio, que se hacen constar en el registro civil y que delimitan el ámbito propio de poder y responsabilidad que el derecho reconoce a las personas naturales.³³
- **Extremidad:** miembro superior o inferior, derecha o izquierda.³³
- **Fractura:** lesión en un hueso, provocada por un traumatismo, distensión ligamentosa muscular, o de forma espontánea.³³
- **Hora:** es la indicación del momento en que sucede o se hace una cosa en relación con cada una de las veinticuatro partes en que se divide el día.³³
- **Mes:** cada una de las doce partes en las que se divide el año.³³
- **Miembro inferior:** cada una de las extremidades inferiores o apéndices del cuerpo articulares con éste, destinadas a los grandes movimientos, presión, locomoción, entre otros.³⁰
- **Motocicleta:** vehículo automóvil de dos ruedas, con uno o dos sillones.³³
- **Ocupación:** trabajo o cuidado que impide emplear el tiempo en otra cosa. Empleo, oficio o dignidad.³⁴

- **Raspado:** roce violento entre los laterales de los vehículos comprometidos en la colisión; si transitan en el mismo sentido el raspado es negativo, si la dirección es contraria el raspado es positivo.¹⁵
- **Región anatómica:** zona del cuerpo determinada por límites naturales o arbitrarios. Generalmente su nombre deriva del órgano correspondiente. Parte del cuerpo que tiene un abastecimiento vascular o nervioso especial.³⁰
- **Reglamento de tránsito:** normas que regulan el uso de las vías públicas terrestres, aplicables a los desplazamientos de personas, vehículos, animales y actividades vinculadas con el transporte.³¹
- **Residencia:** lugar en el que se reside.³⁴
- **Salto:** pérdida momentánea del contacto de las ruedas con el suelo.¹⁵
- **Seguridad vial:** encargada de prevenir y/o minimizar los daños y efectos que provocan los accidentes viales.^{10, 11}
- **Sexo:** condición orgánica entre los sujetos que distingue al macho de la hembra.³³
- **Terapéutica:** ciencia médica que se ocupa del tratamiento de las enfermedades y estudia los medios propios para alcanzar este objetivo.³³
- **Tonel:** vuelta de costado que se produce cuando el vehículo se apoya sobre las ruedas de un lado para girar en el sentido transversal al de la marcha. También se conoce como vuelco o volcadura transversal.¹⁵
- **Trauma:** traumatismo, herida o injuria física. Cualquier factor violento externo de naturaleza mecánica que se abate sobre el organismo, ofendiendo su integridad; por tanto, un empujón, una caída, una contusión, un tiro de arma de fuego, una acción por arma blanca, un pinchazo de aguja o de un clavo, son todos traumas, distinguiéndose por su forma y mecanismo: traumatismo abierto, cerrado, sencillo, complicado, penetrante, politraumatismo.³⁰
- **Tratamiento:** conjunto de medios que se utilizan para aliviar o curar una enfermedad, llegar a la esencia de aquello que se desconoce o transformar algo.³³

- **Vehículo:** medio de transporte de personas o cosas.³³
- **Volteo:** accidente en el que el peatón es levantado por el impacto cayendo sobre el frente del vehículo, parabrisas, techo o al suelo por la parte de atrás del vehículo.¹⁵
- **Vuelco:** torcer o trastornar una cosa de modo que caída o se vierta lo contenido en ella.¹⁵

2.5. Marco geográfico

Guatemala está situada en América Central, siendo uno de los países más poblado de la misma. Su capital es Ciudad de Guatemala, posee como idioma oficial el español. Limita al oeste y al norte con México, al este con Belice, el golfo de Honduras y la República de Honduras, al sureste con El Salvador, y al sur con el Océano Pacífico. Según las proyecciones de la población en el año 2014, Guatemala cuenta con 15 073 375 habitantes de ambos sexos. De dicha población el 48.8% es del sexo masculino y el 51.2% es de sexo femenino. De la población en general, el 51% habita en la zona rural del país.²

Aproximadamente 9.5 millones de personas tienen 15 o más años de edad por lo que se encuentran en edad de trabajar y de ellas 6.2 millones conforman la población económicamente activa (PEA). Según el INE, durante el periodo de 2008 – 2012 se registraron 3 150 hechos de tránsito, más o menos con un aumento del 17% al periodo anterior.²

Mixco está ubicado en el extremo oeste de la ciudad capital y asentado en la cordillera principal de Los Andes, área aproximada de 99 kilómetros cuadrados. Se encuentra limitada al norte por San Pedro Sacatepéquez, al este por Chinautla y la ciudad capital, por el sur se limita con Villa Nueva y por el oeste por San Lucas Sacatepéquez y Santiago Sacatepéquez. Tiene una población de 688 124 personas.³⁶

En el 2017 se registraron 36 accidentes de tránsito en el municipio de Mixco, con un predominio en el mes de diciembre, el día domingo a las 14:00 horas.²

2.6. Marco institucional

En el gobierno del Dr. Juan José Arévalo, el 30 de octubre de 1946 se emite el decreto número 295 “La Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social”. Se crea “Una institución autónoma, de derecho público de personería jurídica propia y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, cuya finalidad es aplicar en beneficio del pueblo de Guatemala, un Régimen Nacional, Unitario y Obligatorio de Seguridad Social, de conformidad con el sistema de protección mínima”. Debe cubrir todo el territorio de la República.³¹

El hospital Ceibal del IGSS se encuentra en el municipio de Mixco, cuenta 362 camas de las cuales 20 son del servicio de miembro inferior. Veinte camas para los pacientes que esperan tratamiento conservador o quirúrgico o pacientes pos-operados en espera de egreso. Una estación de enfermería, una bodega y una sala para reuniones médicas. Por la cantidad de pacientes, se toman camas de otros servicios para los pacientes de miembro inferior como huéspedes. En el año 2017 se tuvo una población de 550 pacientes ingresados por fractura de miembro inferior.

2.7. Marco legal

2.7.1. Constitución de la República de Guatemala, sección séptima, salud, seguridad y asistencia social.

- **Artículo 93:** derecho a la salud. El goce de la salud es derecho fundamental del ser humano, sin discriminación alguna.³⁵
- **Artículo 94:** obligación del Estado, sobre salud y asistencia social. El estado velará por la salud y la asistencia social de todos los habitantes. Desarrollará, a través de sus instituciones, acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, coordinación y las complementarias pertinentes a fin de procurarles el más completo bienestar físico, mental y social.³⁵

- **Artículo 100:** el estado reconoce y garantiza el derecho a la seguridad social para beneficio de los habitantes de la Nación. Su régimen se instituye como función pública, en forma nacional, unitaria y obligatoria.³⁵

2.7.2. Ley de tránsito y su reglamento con sus reformas, título I, disposiciones generales

- **Artículo 3, Responsabilidad:** es responsabilidad de los conductores de los vehículos y de todas las personas, sean peatones, nadadores o pasajeros, cumplir con las normas que en materia de tránsito establece la presente ley y, normen sus reglamentos. En consecuencia, independientemente de las disposiciones que afecten la tenencia de los vehículos, las sanciones deberán dirigirse también hacia el conductor responsable. En todo caso, cualquier sanción que afecte el vehículo, será responsabilidad solidaria del propietario del mismo y del conductor.³¹

2.7.3. Ley de tránsito y su reglamento con sus reformas, título III, del tránsito de personas

- **Artículo 12, Derecho de vía:** las personas tienen prioridad ante los vehículos para circular en las vías públicas, terrestres y acuáticas, siempre que lo hagan en las zonas de seguridad y ejerciten su derecho por el lugar, en la oportunidad, forma y modo que normen los reglamentos.
- **Artículo 13, Límite de la responsabilidad:** en el caso que un vehículo atropelle a una persona en la vía pública que cuente con zonas de seguridad, fuera de éstas, el conductor estará exento de toda responsabilidad, siempre y cuando estuviese conduciendo conforme las leyes aplicables.³¹

2.7.4. Ley de tránsito y su reglamento con sus reformas, título V, de los vehículos

- **Artículo 18, de los vehículos:** por vehículo se entiende cualquier medio de transporte terrestre o acuático que circule permanente u ocasionalmente por

la vía pública, sea para el transporte de personas o carga o bien los destinados a actividades especiales y para el efecto deben reunir los requisitos siguientes:

- Contar con tarjeta y placa de circulación vigentes; o permiso vigente extendido por autoridad competente.³¹
- Encontrarse en perfecto estado de funcionamiento y equipado para la seguridad del conductor y todos sus ocupantes, de acuerdo con los reglamentos.
- Estar provisto de los dispositivos necesarios para no producir humo negro ni ningún otro tipo de contaminación ambiental, conforme las leyes y reglamentos de la materia.
- Los vehículos usados por personas discapacitadas deberán estar debidamente adaptados y equipados para ser conducidos bajo estrictas condiciones de seguridad.

Todo vehículo está sujeto a las verificaciones periódicas que fijen las autoridades de tránsito.³¹

2.7.5. Reglamento de tránsito, título III, capítulo V, peatones

- **Artículo 58, circulación por espacios destinados al peatón:** es obligatorio para los peatones circular en espacios especialmente concebidos para ellos, sean estas aceras, refugios, paseos, vías peatonales, zonas peatonales, pasos peatonales, pasarelas y otros.³¹

2.7.6. Reglamento de tránsito, título III, capítulo XII, comportamiento en accidentes y emergencias

- **Artículo 95, Normas de conducta para personas implicadas en un accidente de tránsito:** los conductores de vehículos y peatones implicados en un accidente de tránsito, si no resultaren ellos mismos con lesiones serias que requieran de atención inmediata, deberán proceder de la siguiente manera:³¹

- Detenerse y encender las luces de emergencia para que no se cause un nuevo problema para la circulación.
- Tomar las medidas necesarias mediante la señalización de emergencia (triángulos reflectivos) para evitar que ocurra otro accidente. Estos deberán colocarse en un lugar que permite a otros usuarios de la vía reconocer el accidente y continuar su marcha con la debida precaución.
- Los conductores de los vehículos implicados en un accidente de tránsito tendrán la obligación, en la medida de lo posible y si su salud lo permite, de retirar los residuos, las partes o cualquier otro material que se hubiera esparcido en la vía pública debido al accidente.³¹

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Describir las características sociodemográficas, clínicas, terapéuticas y del accidente vial de los pacientes con fracturas de miembro inferior por accidentes de tránsito en la Unidad de Traumatología del Hospital General de Accidentes “Ceibal” en el año 2018.

3.2. Objetivos específicos

3.2.1. Estimar la proporción de pacientes con fractura de miembro inferior por accidente de tránsito.

Identificar:

3.2.2. Características sociodemográficas de los pacientes con fractura de miembro inferior por accidente de tránsito.

3.2.3. Características clínicas de los pacientes con fractura de miembro inferior por accidente de tránsito.

3.2.4. Características terapéuticas de los pacientes con fractura de miembro inferior por accidente de tránsito.

3.2.5. Características del accidente de tránsito de los pacientes con fractura de miembro inferior.

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1. Enfoque y diseño de investigación

Estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal

4.2. Unidad de análisis y de información

4.2.1. Unidad de análisis: datos sociodemográficos, clínicos, terapéuticos y del accidente de tránsito de los pacientes consignados en el instrumento.

4.2.2. Unidad de Información: expedientes clínicos de los pacientes adultos con fractura de miembro inferior por accidente de tránsito que fueron llevados al Hospital General de Accidentes “Ceibal” e ingresaron al encamamiento de miembro inferior o como huésped en otro servicio.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

- **Población diana:** pacientes adultos que ingresaron al Hospital General de Accidentes “Ceibal” por fractura de miembro inferior por accidente de tránsito.
- **Población de estudio:** expedientes médicos de pacientes adultos que ingresaron al Hospital General de Accidentes “Ceibal” por fractura de miembro inferior por accidente de tránsito en el año 2018 que cumplieron con los criterios de selección.

4.3.2. Muestra

- El presente trabajo no se utilizó muestra ya que se trabajó con todos los expedientes clínicos de pacientes con fractura de miembro inferior por accidente de tránsito que cumplieron con los criterios de selección.

4.4. Selección de sujetos a estudio

4.4.1. Criterios de inclusión

- Expedientes clínicos de pacientes ingresados por fractura de miembro inferior por accidente de tránsito en el año 2018 en la Unidad de Traumatología del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
- Expedientes de pacientes con edad mayor o igual a 18 años.
- Expedientes de pacientes del sexo femenino o masculino.

4.4.2. Criterios de exclusión

- Expedientes clínicos de pacientes que solicitaron egreso contraindicado.
- Expedientes clínicos de pacientes que solicitaron traslado a otra institución.
- Expedientes clínicos con datos incompletos o ilegibles.
- Expedientes clínicos que no se encontraron al momento del estudio.

4.5. Definición y operacionalización de las variables

Tabla 4.1 Definición de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de razón	Criterios de clasificación/unidad de medida
Edad	Edad funcional determinada por el grado de desarrollo morfológico y funcional del organismo. ³⁰	Dato de la edad en años referido en el expediente clínico de la emergencia de traumatología.	Númerica discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Años
Sexo	Condición orgánica entre los sujetos que distingue al macho de la hembra. ³³	Dato del sexo referido en el expediente clínico de la emergencia de traumatología.	Catagórica dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino
Ocupación	Trabajo o cuidado que impide emplear el tiempo en otra cosa. Empleo, oficio o dignidad. ³⁴	Trabajo, empleo u oficio registrado en el expediente médico según la clasificación CIUO 08 de la OIT modificada.	Catagórica Policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupaciones militares • Directores y gerentes • Profesionales científicos e intelectuales • Técnicos y profesionales de nivel medio • Personal de apoyo administrativo • Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados • Agricultores y trabajadores clasificados
Marco variable	Características sociodemográficas				

		<p>Estado civil</p>	<p>Condición de una persona en relación con su nacimiento, nacionalidad, filiación o matrimonio, que se hacen constar en el registro civil y que delimitan el ámbito propio de poder y responsabilidad que el derecho reconoce</p>	<p>Dato referido en el expediente clínico del paciente. Se tomaron como solteros los pacientes divorciados, viudos y se tomaron como casados aquellos que se encuentran en unión de hecho y los que</p>	<p>Categoría dicotómica</p>	<p>Nominal</p>	<p>agropecuarios, forestales y pesqueros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios • Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores • Ocupaciones elementales • Beneficiaria esposa (ama de casa) • Beneficiario hijo • Jubilado del estado • Pensionado del IGSS <p>Soltero</p> <p>Casado</p>
--	--	---------------------	--	---	-----------------------------	----------------	---

		Características clínicas					
Escolaridad	a las personas naturales. ³³	legalmente estén constituidos como matrimonio.	Categoría Policotómica	Ordinal		<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna • Primaria • Básica • Diversificada • Universitaria 	
Extremidad fracturada	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente. ³³	Dato de escolaridad referido en el expediente clínico del paciente.	Categoría Dicotómica	Nominal		<ul style="list-style-type: none"> • Derecha • Izquierda 	
Región anatómica fracturada	Miembro inferior derecho o izquierdo. ³³	Extremidad derecha o izquierda fracturada, indicada en el expediente clínico.	Categoría Policotómica	Nominal		<ul style="list-style-type: none"> • Región glútea • Región femoral • Región de la rodilla • Región de la pierna • Tobillo o región talocrural • Pie o región del pie 	
Clasificación de la fractura	Zona del cuerpo determinada por límites naturales o arbitrarios. ³⁰	Región anatómica afectada durante el accidente de tránsito registrada en el expediente clínico.	Categoría Policotómica	Nominal		<ul style="list-style-type: none"> • Por mecanismo de producción • Según el trazo • Abiertas o cerradas 	
Complicaciones	Ordenar o disponer por clases algo. ³³	Tipo de fractura que indicó el expediente clínico.	Categoría Policotómica	Nominal		<ul style="list-style-type: none"> • Fractura abierta • Alteración del proceso de consolidación 	
	Dificultad o enredo procedentes de la concurrencia y encuentro de cosas diversas. ³³	Dato referido del expediente clínico posoperatorio.	Categoría Policotómica	Nominal			

Características terapéuticas	Tipo de tratamiento	Tratamiento empleado en diversas enfermedades somáticas y psíquicas, que tiene como finalidad rehabilitar al paciente haciéndole realizar las acciones y movimientos de la vida diaria. ³³	Tratamiento empleado a los pacientes descritos en el expediente clínico. Entendiéndose el tratamiento ortopédico aquel que contempla que no hay incisiones quirúrgicas.	Catagórica Policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Necrosis avascular • Síndrome de dolor regional complejo o distrofia de Sudeck • Lesión nerviosa o vascular • Síndrome compartimental • Embolismos • Miositis osificante • Tratamiento ortopédico o conservador • Tratamiento quirúrgico
	Tipo de vehículo	Clasificación que se da a los vehículos según características generales de diseño y uso en categoría L y M. ³²	Dato de tipo de vehículo involucrado en el accidente, entendiéndose como categoría L los vehículos con menos de 4 ruedas y M a aquellos	Catagórica Dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Categoría L • Categoría M

Características del accidente de tránsito					
Hora	Tiempo que emplea la tierra en dar una vuelta sobre sí misma, equivalente a 24 horas, y que se utiliza como unidad de tiempo. ³³	vehículos mayores de 4 ruedas.	Numérica Discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Horas
Día	Indicación del momento en que sucede o se hace una cosa en relación con cada una de las veinticuatro partes en que se divide el día. ³³	Tiempo que indicó el expediente clínico.	Categoría Policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Lunes • Martes • Miércoles • Jueves • Viernes • Sábado • Domingo
Mes	Cada una de las doce partes en las que se divide el año. ³³	Mes en que fue ingresado el paciente descrito en el expediente clínico	Categoría Policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Enero • Febrero • Marzo • Abril • Mayo • Junio • Julio • Agosto • Septiembre • Octubre • Noviembre • Diciembre

4.6. Recolección de datos

4.6.1. Técnicas de recolección de datos

Se llenó el instrumento de recolección de datos mediante la revisión de expedientes clínicos de los pacientes que acudieron por fracturas de miembro inferior por accidente de tránsito entre los meses de enero a diciembre del año 2018.

4.6.2. Procesos de recolección de datos

- Elaboración del anteproyecto con el tema elegido con revisión y aprobación por parte del asesor, co-asesor y revisor de tesis.
- Entrega de carta de aprobación por parte de COTRAG del anteproyecto.
- Realización de protocolo con supervisión de asesor, co-asesor y revisor.
- Entrega de copia de protocolo con formulario para VoBo, oficio de aprobación por parte de la unidad médica, oficio para autorización del estudio de tesis de la unidad médica y del director médico, oficio del asesor institucional y oficio del revisor y carta de aprobación por parte de COTRAG.
- Aprobación por parte del departamento de capacitación y desarrollo del IGSS.
- Aprobación de protocolo por comité de bioética con dictamen de aprobación.
- Aprobación del protocolo por parte de COTRAG con entrega de carta de la misma.
- Inicio a la realización del trabajo de campo. Se fue al departamento de registro y estadística para solicitar una lista de los pacientes que ingresaron por fractura de miembro inferior en el año 2018.
- Se solicitaron los expedientes clínicos para posteriormente aplicar los criterios de selección y con los expedientes obtenidos se llenó la boleta de recolección de datos.

- Se procedió a realizar una base de datos con la información obtenida de los expedientes clínicos.
- Se analizaron los resultados obtenidos para posteriormente realizar el informe final.

4.6.3. Instrumento

El instrumento (Ver anexo 11.2) es una boleta de recolección de datos que consta de dos páginas, tamaño carta, con los respectivos logos, compuesto por 4 secciones:

- Características sociodemográficas en las cuales se preguntó por edad, sexo, ocupación, estado civil y escolaridad.
- Características clínicas en donde se revisó extremidad fracturada, región anatómica fracturada, clasificación de la fractura y complicaciones.
- Características terapéuticas en donde se abordó el tipo de tratamiento utilizado.
- Características del accidente de tránsito se evaluó el tipo de vehículo, hora, día, mes.

4.7. Procesamiento y análisis de datos

4.7.1. Procesamiento de datos

- Al finalizar las encuestas, cada instrumento de recolección de datos resuelto se archivó para crear una base de datos.
- Se ordenó los instrumentos de recolección de datos cronológicamente según fecha en la que ocurrió el accidente de tránsito.
- Se realizó una base de datos en Microsoft Excel 2016 con las respuestas obtenidas en el documento de recolección de datos, separándolas por

características sociodemográficas, clínicas, terapéuticas y propias del accidente de tránsito.

- La variable numérica edad se categorizó según grupos etarios establecidos por el INE de la siguiente manera: 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, 80 y más.
- La variable hora se categorizó según grupos de horarios establecidos por el INE de la siguiente manera: 00:00 – 05:59, 06:00 – 11:59, 12:00 – 17:59 y 18:00 – 23:59.
- Se sacó la proporción con la fórmula:

$$\frac{\# \text{ de pacientes con fractura de miembro inferior por accidente vial}}{\# \text{ de pacientes con fractura de miembro inferior por 100.}}$$

- Se procedió a la codificación de variables, utilizando las primeras tres letras de cada una de las mismas para facilitar la digitalización
- Con los datos tabulados se procedió a la operacionalización y análisis de cada una de las macrovariables
- La codificación de las variables se realizó de la siguiente manera:

Tabla 4.1. Codificación de características sociodemográficas del paciente.

Variable	Etiqueta	Categoría	Codificación
Edad	Eda	15 – 19 años	1
		20 – 24 años	2
		25 – 29 años	3
		30 – 34 años	4
		35 – 39 años	5
		40 – 44 años	6
		45 – 49 años	7
		50 – 54 años	8
		55 – 59 años	9
		60 – 64 años	10
		65 – 69 años	11
		70 – 74 años	12
		75 – 80 años	13
		80 y más	14
Sexo	Sex	Masculino	1
		Femenino	2
Ocupación	Ocu	Ocupaciones militares	1
		Directores y gerentes	2
		Profesionales científicos e intelectuales	3
		Técnicos y profesionales de nivel medio	4
		Personal de apoyo administrativo	5
		Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	6
		Agricultores y trabajadores clasificados agropecuarios, forestales y pesqueros.	7
		Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios.	8
		Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores.	9
		Ocupaciones elementales	10
		Beneficiaria esposa	11
		Beneficiario hijo	12
		Jubilado del estado	13
		Pensionado del IGSS	14
Estado civil	EsC	Soltero	1
		Casado	2
Escolaridad	Esc	Ninguna	1
		Primaria	2
		Básicos	3
		Diversificado	4
		Universitario	5

Tabla 4.2. Codificación de características clínicas

Variable	Etiqueta	Categoría	Codificación
Extremidad fracturada	ExtF	Derecha	1
		Izquierda	2
Región anatómica fracturada	RegAntF	Región glútea	1
		Región femoral	2
		Región de la rodilla	3
		Región de la pierna	4
		Tobillo o región talocrural	5
		Pie o región del pie	6
Clasificación de la fractura	Clas	Por mecanismo de acción	1
		Según el trazo	2
		Abiertas o cerradas	3
Complicaciones	Comp	Fractura abierta	1
		Alteración del proceso de consolidación	2
		Necrosis avascular	3
		Síndrome de dolor regional complejo o distrofia de Sudeck	4
		Lesión nerviosa o vascular	5
		Síndrome compartimental	6
		Embolismos	7
		Miositis osificante	8

Tabla 4.3. Codificación de características terapéuticas

Variable	Etiqueta	Categoría	Codificación
Tipo de tratamiento	Trat	Tratamiento ortopédico o conservador	1
		Tratamiento quirúrgico	2

Tabla 4.4. Codificación de características del accidente

Variable	Etiqueta	Categoría	Codificación
Tipo de vehículo	Veh	Categoría L	1
		Categoría M	2
Hora	H	00:00 – 05:59	1
		06:00 – 11:59	2
		12:00 – 17:59	3
		18:00 – 23:59	4
Día	D	Lunes	1
		Martes	2
		Miércoles	3
		Jueves	4
		Viernes	5
		Sábado	6
		Domingo	7
Mes	M	Enero	1
		Febrero	2
		Marzo	3
		Abril	4
		Mayo	5
		Junio	6
		Julio	7
		Agosto	8
		Septiembre	9
		Octubre	10
		Noviembre	11
		Diciembre	12

4.7.2. Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo univariado por medio de frecuencias y porcentajes presentado por medio de tablas.

4.8. Alcances y límites de la investigación

4.8.1. Obstáculos

- La falta de información en los expedientes.
- El listado que fue proporcionado por la institución incluía a todos los pacientes que habían sufrido de alguna fractura de miembro inferior sin especificar la causa.

4.8.2. Alcances

El estudio permitió caracterizar sociodemográfica, clínica, terapéutica y del accidente vial a los pacientes con fractura de miembro inferior por accidente de tránsito el cual servirá de base a las autoridades para implementar estrategias que ayuden a contrarrestar las características modificables y con esto disminuir la frecuencia de complicaciones y mejorar el tratamiento.

4.9. Aspectos éticos de la investigación

4.9.1. Principios éticos generales

La presente investigación se realizó de acuerdo a los principios éticos generales, confidencialidad, justicia, autonomía, beneficencia y no maleficencia. Se trabajó con un instrumento de recolección de datos para recolectar la información de los expedientes clínicos y así su posterior procesamiento. Toda la información obtenida será estrictamente confidencial y únicamente para uso del investigador y del presente trabajo.

- **Justicia:** el presente trabajo respetó los principios de justicia ya que no se hace ninguna discriminación, todos los expedientes que cumplan con los criterios de selección serán tomados en cuenta. No se dio preferencia a ninguno por características independientes de los mismos.
- **Autonomía:** toda la información obtenida en las boletas de recolección de datos de los expedientes fue de uso exclusivo del investigador y para la presente, los resultados se presentaron de manera general conforme al interesado, no se publicó información tales como nombre del paciente, domicilio, número de teléfono, entre otros. Se contó con los permisos necesarios de parte de la institución para uso de expedientes clínicos.
- **Beneficencia:** el presente trabajo no tuvo beneficencia para los pacientes estudiados ya que únicamente se obtuvo información de registros de pacientes previamente tratados. El benefició fue para futuros pacientes e institución para realización de estrategias de abordaje, tratamiento y prevención de posibles complicaciones.

- **No maleficencia:** no hay riesgo ya que no se trabajó con pacientes, únicamente con los expedientes clínicos, los beneficios superan el riesgo.

El Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la OMS, han creado pautas éticas internacionales para las futuras investigaciones a realizarse con la salud en seres humanos. Durante la realización de dicha investigación se veló por que se cumplan dichas pautas. Los principios éticos se engloban en las siguientes:

- **Pauta 1:** valor social y científico, y respeto de los derechos, la investigación aborda un problema en salud bastante común en Guatemala, con la misma se pretende generar conocimiento y recolectar información necesaria para generar medios de abordaje y tratamiento, por parte del personal médico, para los pacientes que consulten a la institución. Con la misma se generó conocimiento e información necesaria para medios de abordaje por parte del personal médico para los pacientes que consultan a la institución y así mismos datos institucionales a su área de prevención.
- **Pauta 10:** modificaciones y dispensas del consentimiento informado, la presente investigación trabajó con expedientes clínicos, no se tuvo contacto con pacientes, por lo cual no se solicitó consentimiento informado a los mismos únicamente aprobación institucional para la revisión de historiales clínicos y se contó con el dictamen respectivo del comité de bioética de la facultad de ciencias médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- **Pauta 12:** recolección, almacenamiento y uso de datos de una investigación relacionada con la salud, la investigación utilizó datos obtenidos de los expedientes clínicos que posteriormente se almacenaron en una base de datos, información que tuvo acceso el investigador, únicamente para fines educativos.
- **Pauta 25:** conflicto de intereses, la presente investigación no buscó reconocimiento científico o beneficio financiero, la realización de la misma es para fines educativos y expansión de conocimientos.

4.9.2. Categoría de riesgo

El estudio representa una categoría de riesgo I, que establece que no hubo relación, intervención o tratamiento con los pacientes.

5. RESULTADOS

Se realizó una investigación en pacientes con fractura de miembro inferior ocasionada por accidente de tránsito en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” IGSS. Se revisaron 550 expedientes proporcionados por el departamento de registro y estadística, de los cuales 184 se lograron utilizar por los criterios de inclusión y exclusión.

A continuación, se presentan los resultados de la siguiente manera:

- Proporción
- Características sociodemográficas
- Características clínicas
- Características terapéuticas
- Características del accidente de tránsito

5.1. Proporción de pacientes

Tabla 5.1 Proporción de pacientes con fractura de miembro inferior

Pacientes ingresados por accidente de tránsito	Pacientes con fracturas por accidente de tránsito	Proporción
550	184	33.45%

5.2. Características sociodemográficas

Tabla 5.2 Características sociodemográficas de los pacientes en estudio **N = 184**

Variable	f	%
Edad X DE (34; ± 2)		
15 – 19 años	3	1.63
20 – 24 años	51	27.72
25 – 29 años	36	19.57
30 – 34 años	17	9.24
35 – 39 años	24	13.04
40 – 44 años	15	8.15
45 – 49 años	11	5.98
50 – 54 años	12	6.52
55 – 59 años	3	1.63
60 – 64 años	6	3.26
65 – 69 años	2	1.09
70 – 74 años	2	1.09
75 – 79 años	2	1.09
80 y más	-	-
Sexo		
Masculino	159	86.41
Femenino	25	13.59
Ocupación		
Ocupaciones elementales	69	37.5
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	32	17.39
Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	31	16.85
Técnicos y profesionales de nivel medio	17	9.24
Personal de apoyo administrativo	10	5.43
Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	9	4.89
Profesionales científicos e intelectuales	8	4.35
Agricultores y trabajadores clasificados agropecuarios, forestales y pesqueros	4	2.17
Jubilado del estado	3	1.63
Beneficiaria esposa	1	0.54
Ocupaciones militares	-	-
Beneficiario hijo	-	-
Directores y gerentes	-	-
Pensionado del IGSS	-	-
Estado civil		
Soltero	112	60.87
Casado	72	39.13
Escolaridad		
Ninguna	5	2.72
Primaria	53	28.80
Básica	42	22.83
Diversificada	68	36.96
Universitaria	16	8.70

5.3. Características clínicas

Tabla 5.3 Características clínicas de los pacientes a estudio

N = 184

Variable	f	%
Extremidad fracturada		
Izquierda	104	56.52
Derecha	88	47.83
Región anatómica fracturada		
Región femoral	79	42.93
Región de la pierna	76	41.30
Tobillo o región talocrural	42	22.83
Pie o región del pie	27	14.67
Región de la rodilla	11	5.98
Región glútea	10	5.43
Clasificación de la fractura		
Según el trazo	177	96.20
Abiertas o cerradas	54	29.35
Por mecanismo de acción	4	2.17
Complicaciones		
Ninguna	100	54.35
Fractura expuesta	54	29.35
Alteración del proceso de consolidación	37	20.11
Necrosis avascular	1	0.54
Síndrome de dolor regional complejo o distrofia de Sudeck	-	-
Lesión nerviosa o vascular	-	-
Síndrome compartimental	-	-
Embolismos	-	-
Miositis osificante	-	-

Más de un paciente presentó fractura en ambos miembros inferiores, en más de una región anatómica. Las fracturas tuvieron más de una clasificación y complicación.

5.4. Características terapéuticas

Tabla 5.4 Características terapéuticas de los pacientes a estudio

N = 184

Variable	f	%
Tipo de tratamiento		
Tratamiento quirúrgico	173	94.02
Tratamiento ortopédico o conservador	11	5.98

5.5. Características del accidente

Tabla 5.5 Características del accidente de los pacientes a estudio

N = 184

Variable	f	%
Tipo de vehículo		
Categoría L	157	85.33
Categoría M	27	14.67
Hora		
00:00 – 05:59	18	9.78
06:00 – 11:59	51	27.72
12:00 – 17:59	53	28.80
18:00 – 23:59	62	33.70
Día		
Lunes	24	13.04
Martes	25	13.59
Miércoles	15	8.15
Jueves	23	12.5
Viernes	21	11.41
Sábado	51	27.72
Domingo	25	13.59
Mes		
Enero	14	7.61
Febrero	12	6.52
Marzo	14	7.61
Abril	16	8.70
Mayo	14	7.61
Junio	11	5.98
Julio	13	7.07
Agosto	11	5.98
Septiembre	28	15.22
Octubre	18	9.78
Noviembre	21	11.41
Diciembre	12	6.52

6. DISCUSIÓN

La presente investigación permitió determinar la cantidad de pacientes que consultaron al Hospital General de Accidentes “Ceibal” en el año 2018 por fracturas de miembro inferior ocasionadas por un accidente de tránsito que requirieron ingreso. Así mismo se logró estudiar las características sociodemográficas, clínicas, terapéuticas y del accidente de tránsito de cada uno de los pacientes involucrados. Según el departamento de registro y estadística del hospital, se documentaron 550 expedientes de pacientes ingresados por accidente de tránsito, sin embargo, únicamente 184 cumplieron con los criterios de selección para el estudio.

Durante la revisión de los expedientes se encontraron diversas causas de la disminución de la población a estudiar, tales como: pacientes que solicitaron egreso contraindicado, pacientes que posterior al tratamiento quirúrgico tuvieron complicaciones que llevaron a una amputación del miembro fracturado, pacientes con trauma craneoencefálico que fueron evaluados por el departamento de cirugía pero que fallecieron durante el tratamiento y expedientes que no se encontraron por tener caso concluido por el tiempo transcurrido desde el accidente hasta la revisión de expedientes clínicos.

El 33.45% de los pacientes ingresados por accidente de tránsito sufrieron fractura de miembro inferior. La OMS calculó que en el año 2004 el 25% de todas las muertes era por lesiones de accidentes de tránsito⁵. El porcentaje de pacientes que sufren un accidente de tránsito va en aumento por la falta de conocimiento de las leyes de tránsito y así mismo la falta de uso de equipo de seguridad para circular en las calles.

El 27.72% (51) de los pacientes estaba comprendido entre 20 – 24 años de edad. Coincide con los datos proporcionados por el estudio realizado en el Hospital General San Juan de Dios en el año 2017 en el que se encontró que el 29% estaban comprendidos entre las edades de 15 – 19 años⁷. El predominio de edad es de personas jóvenes que tienen a ir a altas velocidades en la carretera sin las medidas de seguridad necesarias tales como cascos de seguridad, coderas, rodilleras, entre otros.

El 86.41% (159) era de sexo masculino. Esto coincide con el estudio realizado en el 2018 en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” con 81.7% de pacientes del sexo masculino⁷. Los pacientes que sufrieron un accidente de tránsito se encontraban de regreso a sus casas posterior a la jornada laboral, en Guatemala la población económicamente activa es de sexo masculino, ya que es un país en el que el machismo predomina en varias familias en donde las únicas personas que pueden trabajar son abuelos, padres, hijos, tíos, entre otros.

El 37.5% (69) de los pacientes poseía un trabajo clasificado como ocupaciones elementales, en donde incluía repartidores, policías, bodegueros, transportistas, pintores, mecánicos, albañiles. La OMS calcula que el 25% de todas las muertes en el año 2004 fueron por lesiones a causa de los accidentes de tránsito de pacientes que manejaban a altas velocidades vehículos categoría L los cuales son accesibles para las personas de recursos limitados⁴. Los pacientes tienen un ingreso económico bajo en donde requieren transportarse en motocicletas y así mismo transportan más de una persona sin las medidas de seguridad necesarias sin mencionar la falta de puntualidad de la población en general que posteriormente las personas intentan compensar conduciendo a altas velocidades.

El 60.87% (112) de los expedientes revisados comprendían pacientes con estado civil soltero. Esto coincide con el estudio realizado en el estudio realizado en el Hospital General San Juan de Dios en donde el 67.9% era de estado civil soltero⁷. A pesar de no estar casados, los accidentes de tránsito tienen un alto impacto en la economía familiar ya que la persona accidentada puede ser la única que aporte económicamente, sin embargo, hay que tomar en cuenta que en la actualidad las personas deciden vivir juntos como unión libre y no como un matrimonio.

El 36.96% (68) de los pacientes posee una escolaridad diversificada. El Informe mundial presentó que aproximadamente el 90% de las defunciones ocasionadas por los accidentes de tránsito fueron registrados en los países de bajo y medio ingreso económico³. Guatemala es un país de bajo ingreso económico y por lo mismo la población no logra alcanzar estudios universitarios y únicamente finalizan una carrera escolar, así mismo no poseen un trabajo con el que puedan adquirir un vehículo de cuatro ruedas para un transporte más seguro.

El 56.52% (104) presentó fractura del miembro inferior izquierdo. Coincide con un estudio realizado en el 2018 en el Hospital General San Juan de Dios, Roosevelt, Regional de Cuilapa y General de Accidentes “El Ceibal” en el que el 54% tuvo lesión de las extremidades inferiores⁸. En los accidentes de tránsito los pacientes que conducen motocicletas sufren el golpe por un automóvil, en su mayoría, y las extremidades más afectadas son los miembros inferiores, de igual forma al momento de una caída la moto cae sobre sus extremidades inferiores, lo que hace que sean las más afectadas. Cabe destacar que 8 pacientes tuvieron fractura de ambos miembros inferiores lo que hace notar que el accidente fue de alto impacto.

El 42.93% (79) de los pacientes tuvo fractura de la región femoral. Concuere con el estudio de México en el año 2017 en donde se documentó que de 1 127 fracturas el 24.5% correspondía a fracturas del fémur⁶. La región femoral es la primera que tiene contacto con los vehículos de 4 ruedas al momento de un accidente de tránsito por lo que puede ser la razón del alto porcentaje

de pacientes con fractura de la misma, sin embargo, cabe destacar que es el hueso de mayor calibre y fuerza del cuerpo humano, evidencia la fuerza con la que fueron los accidentes de tránsito reportados.

El 96.20% (177) presentó fracturas que se clasificaron según el trazo. En un estudio realizado en el 2018 en el Hospital General San Juan de Dios, Roosevelt, Regional de Cuilapa y General de Accidentes “El Ceibal” documentaron una severidad moderada con el 68.7%⁸. Los traumatismos directos y de alta energía se clasifica según el trazo que incluye fracturas lineales, multifragmentarias y espiroideas.

El 54.35% (100) de los pacientes no tuvo complicaciones. El presente dato difiere del estudio realizado en el año 2018 en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” sobre la caracterización de los pacientes con fracturas de miembro inferior ya que ellos encontraron 58.62% pacientes con fracturas abiertas en las extremidades inferiores⁹. Sin embargo, la presente investigación documentó 29.35% (54) pacientes con fracturas expuestas.

El 94.02% (173) requirió tratamiento quirúrgico. Coincide con un estudio en el Hospital General San Juan de Dios, Roosevelt, Regional de Cuilapa y General de Accidentes “El Ceibal” el 85.6% de los pacientes requirió una intervención quirúrgica⁸. Por el alto impacto de los accidentes de tránsito las fracturas tienden a tener más de un fragmento o tienen más de 4mm de separación que es el espacio aceptado para colocación de yeso, por lo que los pacientes requieren tratamiento quirúrgico con colocación de placa, tornillos, entre otros.

El 85.33% de los pacientes conducía un vehículo categoría L (vehículo con menos de 4 ruedas). La OMS documentó en el 2013 que los usuarios menos protegidos en las vías de tránsito eran los motociclistas con un 23%⁵. Los pacientes que conducen motocicleta son los más vulnerables en un accidente de tránsito por no portar las medidas de seguridad necesarias, de igual forma los pacientes que conducen motocicleta no respetan el carril designado y pasan entre los demás vehículos o no respetan las señales de tránsito.

El 33.70% (62) tuvo el accidente de tránsito en horario entre 18:00 – 23:59 horas. El INE documentó un predominio de accidentes viales entre las 20:00 – 23:59 horas en el año 2017². Dato esperado ya que la población sale de su jornada laboral a las 18 horas y es el horario en el que mayor afluencia vehicular se observa, sin mencionar la falta de visibilidad en la oscuridad y la falta de cumplimiento de las leyes de tránsito ya que varios vehículos conducen sin luces durante la noche o no colocan las direccionales, entre otros.

El 27.72% (51) de los accidentes viales se reportaron el día sábado, principalmente en el mes de septiembre con el 15.22% (28). El INE documentó un predominio de hechos los días

sábado y domingo en el mes de noviembre². Se puede observar el incremento los días sábado principalmente en la noche ya que las personas salen y conducen a altas velocidades y bajo efectos del alcohol sin mencionar que en el mes de septiembre predomina la lluvia, lo que hace que el asfalto esté más resbaloso para los motociclistas y les sea más difícil frenar.

7. CONCLUSIONES

- 7.1.** De los pacientes ingresados por accidente de tránsito el 33.45% presentó fractura de miembro inferior.
- 7.2.** Los pacientes estaban comprendidos en una edad entre 20 – 24 años, de sexo masculino, con ocupaciones elementales, solteros y con una escolaridad diversificada.
- 7.3.** Los pacientes presentaron fractura de la extremidad inferior izquierda con afección de la región femoral, clasificación de la fractura según el trazo y sin complicaciones.
- 7.4.** El tipo de tratamiento más utilizado es el quirúrgico.
- 7.5.** Los vehículos con menos de 4 ruedas (categoría L) predominaron en los accidentes viales, en el horario de 18:00 – 23:59 horas, los días sábado, en el mes de septiembre.

8. RECOMENDACIONES

A las autoridades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social:

- 8.1.** El departamento de epidemiología debe socializar programas de prevención y promoción sobre las causas y consecuencias de los accidentes de tránsito, principalmente de las posibles discapacidades que pueden llegar a presentar en un futuro, para la población afiliada por diferentes medios de telecomunicación.
- 8.2.** Mantener capacitaciones actualizadas al personal paramédico sobre el abordaje y manejo inmediato de los pacientes que sufren fracturas del miembro inferior para evitar complicaciones posteriormente.
- 8.3.** A los residentes y estudiantes de grado completar la información de los expedientes clínicos para tener una mejor evidencia de la situación de los pacientes.

A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala

- 8.4.** Incentivar a los estudiantes a continuar investigando sobre la seguridad vial, los accidentes de tránsito, las fracturas ocasionadas por estos, entre otros.
- 8.5.** Considerar implementar un enfoque de seguridad vial en el pensum de estudios.

A la población guatemalteca en general:

- 8.6.** Se recomienda conocer y cumplir con las leyes y normas de tránsito.

9. APORTES

- 9.1.** La investigación presenta una base de datos sobre los pacientes que ingresan al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social por fracturas de miembro inferior por accidente de tránsito.
- 9.2.** Entrega de una copia del informe a las autoridades del IGSS, al departamento de traumatología y la dirección del Hospital General de Accidentes “Ceibal”.
- 9.3.** Los resultados serán socializados en el programa de Radio Salud y Sociedad en radio universidad de la Universidad San Carlos de Guatemala.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vargas E. Traumatología forense. 2ª ed. México: Trillas; 2017. Capítulo 4. Accidentes de tránsito, p. 78.
2. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística [en línea]. Guatemala: INE; 2017 [citado 09 Mar 2019]. Disponible: <http://www.ine.gob.gt/index.php/estadisticas-continuas/accidentes-de-transito>
3. Mohan D, Tiwari G, Khayesi M, Muyia Nafukho F. Prevención de lesiones causadas por el tránsito [en línea]. Washington, D.C.: OPS; 2008 [citado 27 Feb 2019]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43956/9789275316306_spa.pdf;jsessionid=1E1D2393D5FA17550CC416C80DFF08AF?sequence=1
4. Organización Panamericana de la Salud. Traumatismos causados por el tránsito y discapacidad [en línea]. Washington, D. C.: OPS; 2011 [citado 18 Feb 2019]. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/accidentes-discapacidad.pdf?ua=1>
5. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación de seguridad vial 2015 [en línea]. Ginebra: OMS; 2015. [citado 27 Feb 2019]. Disponible en: https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSR_RS2015_SPA.pdf
6. Domínguez L, Orozco S. Frecuencia y tipos de fractura clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año [en línea]. México 2017 [citado 19 Feb 2019]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2017/am174f.pdf>
7. López M. Perfil epidemiológico y clínico de pacientes con lesiones en extremidades, secundarias a accidentes en motocicleta. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2017.
8. Medinilla J, Hernández J, Díaz C, Fuentes J. Caracterización epidemiológica y clínica de los pacientes hospitalizados por lesiones causadas por accidentes de tránsito. [tesis

- Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2018.
9. López D. Fracturas abiertas de miembro inferior por accidentes de motocicleta. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2018.
 10. Federación Internacional de Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. Guía práctica de seguridad vial. [en línea]. Ginebra: IFRC; 2007 [citado 01 Mar 2019]. Disponible en: <https://www.ifrc.org/Global/Publications/road-safety/road-safety-sp.pdf>
 11. Cubillas C, Vicente J, Sagastume I. Factores de riesgo de accidentes de tránsito en conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2015.
 12. Ávila B. Accidentología vial. Revista Infraestructura Vial LanammeUCR (Costa Rica) [en línea]. 2014 Oct [citado 05 Mar 2019]; 16 (28): 44-50. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/vial/article/view/16179/15640>
 13. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación de seguridad vial es hora de pasar a la acción [en línea]. Ginebra: OMS; 2009. [citado 27 Feb 2019]. Disponible en: https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009/gsrss_paho.pdf?ua=1
 14. Ola A. Accidentes de tránsito son la segunda causa de muerte en el país. Prensa Libre [en línea]. 12 enero de 2019 [citado 24 Mar 2019]; Comunitario [aprox. 1 pant]. Disponible en: <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/accidentes-de-transito-son-la-segunda-causa-de-muerte-en-el-pais/>
 15. Escobedo JM, Sabetian PW. Perfil epidemiológico de los accidentes de tránsito urbano. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2011. [citado 21 Feb 2019]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8784.pdf

16. Moore k, Persaud T. Embriología clínica. 8ª ed. Barcelona: Elsevier Saunders; 2008. Capítulo 16. Extremidades. p. 339, 365-9.
17. Geneser F. Histología sobre bases biomoleculares. 3ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2008. Capítulo 12. Tejido esquelético. p. 263 – 276.
18. Moore K, Dalley A, Agur A. Anatomía con orientación clínica. 6ª ed. España: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. Capítulo 5. Miembro Inferior. p. 510 – 24.
19. Abrahams P, Marks S, Hutchings R. Gran Atlas McMinn de Anatomía Humana. 5ª ed. España: Editorial Océano; 2003. Capítulo 7. Miembro inferior. p. 285 – 315.
20. Rancaño J, Pereira J, Segura R, Miranda E, Gómez J, Romera A, et al. Master atlas comentado de anatomía. 3ª ed. España: Marbán Libros; 2011. Capítulo 4. Esqueleto. p. 214 – 29.
21. Seidel H, Ball J, Dains J, Flynn J, Solomon B, Stewart R. Manual mosby de exploración física. 7ª ed. España: Elsevier Mosby; 2011. Capítulo 21. Sistema musculoesquelético. p. 672 – 7.
22. Acevedo M, Alvarado C. Lecciones de semiología. 7ª ed. Guatemala: Textos y Formas Impresas; 2012. Capítulo 23. Aparato Locomotor. p. 387 – 90.
23. Surós A. Semiología médica y técnica exploratoria. 8ª ed. España: Elsevier Masson; 2001. Capítulo 11. Reumatología. p. 978.
24. Salter R. Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético. 2ª ed. España: Elsevier; 1991. Fracturas y lesiones articulares. Características generales. p. 377.
25. Firpo C. Manual de ortopedia y traumatología. 3ª ed. Argentina: editorial Dunken; 2010. Capítulo 24. Traumatología: Generalidades. p. 183 – 93.
26. Marco F. Traumatología y ortopedia para el grado en medicina. Barcelona: Elsevier; 2015.

27. Touza A, Tabeayo E, Martínez J. Manual de traumatología y cirugía ortopédica. 11ª ed. Costa Rica: editorial AMIR; 2018.
28. Canale T. Cirugía ortopédica. 10ª ed. Tennessee: Elvier Mosby; 2004. Capítulo 50. Principios generales del tratamiento de las fracturas. p. 2 669
29. Raouf A. Teoría de las causas de los accidentes [en línea]. San Francisco, CA: Wordpress.com; 2007 [citado 06 Mar 2019]. Disponible en: <https://prevencion.wordpress.com/2007/12/14/teoria-de-las-causas-de-los-accidentes/>
30. Diccionario Lexus de Medicina y Ciencias de la Salud. España: Books and Toons; 2010.
31. Guatemala. Ministerio de Gobernación. Reglamento de tránsito [en línea]. Guatemala: Ministerio de Gobernación; 1997 [citado 09 Mar 2019]. Disponible en: http://mingob.gob.gt/wp-content/uploads/2016/01/Reglamento_de_Tra%CC%81nsito_Acuerdo_Gubernativo_No._499-97.pdf
32. Escuela de Capacitación. Clasificación vehicular y estandarización de características registrables vehiculares [en línea]. Perú: AAP; 2012. [citado 09 Mar 2019]. Disponible en: <https://aap.org.pe/descarga/conferencias/2-AAP-Estandarizaci%C3%B3n.pdf>
33. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española [en línea]. España: Real Academia Española; 2014 [citado 09 Mar 2019]. Disponible en: <https://dle.rae.es/?w=diccionario>
34. Diccionario Corona. España: Everest, S. A.; 1981.
35. García J. Política y Constitución en Guatemala, La Constitución de 1985 y sus Reformas. 3ª ed. Guatemala: El Congreso; 1995.
36. Gómez C. Pasado y presente del municipio de Mixco [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades; 2003. [citado 27 Abr 2019]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1388.pdf

11. ANEXOS

Anexo 11.1

Componentes del sistema humano-ambiente-vehículo (HAV)

COMPO- NENTE	ANTES DEL ACCIDENTE	DURANTE EL ACCIDENTE	DESPUÉS DEL ACCIDENTE
HUMANO	<p>-Condiciones físicas: fatiga, enfermedad, medicación, alcohol.</p> <p>-Condiciones psicológicas: estrés, inatención, distracción, actitud.</p> <p>-Características socio-demográficas: edad, sexo, ocupación, nivel de educación.</p> <p>-Experiencia y destreza: experiencia como conductor, conocimiento del vehículo y de la ruta, conocimiento de la ley de tránsito.</p> <p>-Acciones: Maniobras antes de la colisión.</p> <p>-Autoprotección: uso del cinturón de seguridad, uso de casco.</p>	<p>-Condiciones físicas: reflejos</p> <p>-Errores: pobre imagen mental de la carretera, pobre evaluación de distancias y velocidades, maniobras inapropiadas.</p> <p>-Acciones: velocidad, frenado, posicionamiento, advertencia.</p>	<p>-Condiciones físicas: resistencia al impacto.</p> <p>-Condiciones psicológicas: shock emocional.</p> <p>-Experiencia y destreza: primeros auxilios, protección de la escena del accidente, capacidad de sobreponerse a la alarma.</p> <p>-Acciones: maniobras después de la colisión.</p>
VEHÍCULO	<p>-Factores Físicos: tipo y marca, color, potencia, condición mecánica, frenos, llantas, suspensión, luces, entre otros.</p> <p>-Daños: internos y externos.</p>	<p>-Activación de seguridad pasiva: resistencia a la deformación, bolsas de aire, envío de señales de ayuda.</p>	<p>-Manipulación de vehículos dañados.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> -Condiciones de la carga: objetos, posición de pasajeros. -Obstrucción de equipaje. -Colocación de carga. 		
CARRETERA	<ul style="list-style-type: none"> -Geometría: alineamiento vertical, sección transversal, alineamiento horizontal. -Características de la superficie: resistencia al deslizamiento, regularidad superficial, presencia de escombros. -Alrededores: urbano, rural, publicidad, tiendas, volúmenes de tráfico, otros usuarios, señales, demarcación, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> -Área de recuperación: espaldón, carril de emergencia, refugio central, condiciones en los márgenes de la vía. -Zonas de trabajo en la vía: zona de transición, áreas de trabajo, condiciones defectuosas inusuales en los alrededores, superficie en mantenimiento, obstáculos en la vía. 	<ul style="list-style-type: none"> -Advertencia del accidente. -Despeje de la carretera.

Tabla 7.1. Fuente: Seguridad Vial. Manual para el desarrollo de proyectos de infraestructura



Anexo 11.2

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas



“Caracterización sociodemográfica, clínica y terapéutica
de pacientes con fractura de miembro inferior
por accidente de tránsito”

No. de boleta:_____.

No. de expediente:_____.

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS:

Edad: _____ años.

Sexo: F M

Estado civil: Casado

Soltero

Escolaridad: Ninguna Primaria Básica Diversificada Universitaria

Ocupación:

Ocupaciones militares	
Directores y gerentes	
Profesionales científicos e intelectuales	
Técnicos y profesionales de nivel medio	
Personal de apoyo administrativo	
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	
Agricultores y trabajadores clasificados agropecuarios, forestales y pesqueros	
Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	
Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	
Ocupaciones elementales	
Beneficiaria esposa (ama de casa)	
Beneficiario hijo	
Jubilado del estado	
Pensionado del IGSS	

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS:

Extremidad fracturada: Miembro inferior derecho Miembro inferior izquierdo

Región anatómica fracturada:

Región anatómica	
Región glútea	
Región femoral	
Región de la rodilla	
Región de la pierna	
Tobillo o región talocrural	
Pie o región del pie	

Clasificación de la fractura:

Mecanismo de producción Según el trazo Abiertas o cerradas

Complicaciones:

Complicación	
Fractura abierta	
Alteración del proceso de consolidación	
Necrosis avascular	
Síndrome de dolor regional de Sudeck	
Lesión nerviosa o vascular	
Síndrome compartimental	
Embolismos	
Miositis osificante	
Ninguna	

CARACTERÍSTICAS TERAPÉUTICAS:

Tipo de tratamiento: Ortopédico o conservador Quirúrgico

CARACTERÍSTICAS DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO:

Tipo de vehículo:_____.

Hora:_____ **Día:**_____ **Mes:**_____.