

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

**“CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y CLÍNICA DE  
PACIENTES ADULTOS CON TRAUMA MÚSCULO ESQUELÉTICO”**

Estudio retrospectivo transversal realizado en el departamento de traumatología de los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social – IGSS- 2017

**Gadiel Raúl De León Sagastume**  
**Katherin Paola Carranza Marroquín**  
**Edwin Efraín Veliz Cardona**  
**Marjorie Sucely Milian Ortiz**

**Médico y Cirujano**

Guatemala, agosto de 2018

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

Los estudiantes:

1.	Gadiel Raúl de León Sagastume	200940532	2776153800101
2.	Katherin Paola Carranza Marroquín	201021357	2292017090114
3.	Edwin Efraín Veliz Cardona	201021503	2337926510101
4.	Marjorie Sucely Milian Ortiz	201110041	2171390000101

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


**"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y CLÍNICA DE PACIENTES ADULTOS CON TRAUMA MÚSCULO ESQUELÉTICO"**

Estudio retrospectivo transversal realizado en el departamento de traumatología de los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- 2017

Trabajo asesorado por el Dr. Mario Napoleón Méndez Rivera y revisado por la Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el diecisiete de agosto del dos mil dieciocho

  
DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS  
DECANO

  
DR. C. CÉSAR OSWALDO GARCÍA GARCÍA  
COORDINADOR



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

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

- |    |                                   |           |               |
|----|-----------------------------------|-----------|---------------|
| 1. | Gadiel Raúl de León Sagastume     | 200940532 | 2776153800101 |
| 2. | Katherin Paola Carranza Marroquín | 201021357 | 2292017090114 |
| 3. | Edwin Efraín Veliz Cardona        | 201021503 | 2337926510101 |
| 4. | Marjorie Sucely Milian Ortiz      | 201110041 | 2171390000101 |

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y CLÍNICA DE PACIENTES ADULTOS CON TRAUMA MÚSCULO ESQUELÉTICO"

Estudio retrospectivo transversal realizado en el departamento de traumatología de los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- 2017

El cual ha sido revisado por la Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez y, al establecer que cumplen con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se les **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a los diecisiete días de agosto del año dos mil dieciocho.

"ID Y ENSAÑAD A TODOS"

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

Dr. C. César Oswaldo García García  
Coordinador



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de Ciencias Médicas  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
COORDINADOR

Guatemala, 17 de agosto del 2018

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

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

1. Gadiel Raúl de León Sagastume
2. Katherin Paola Carranza Marroquín
3. Edwin Efraín Veliz Cardona
4. Marjorie Sucely Milian Ortiz



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y CLÍNICA DE PACIENTES  
ADULTOS CON TRAUMA MÚSCULO ESQUELÉTICO"**

Estudio retrospectivo transversal realizado en el departamento de traumatología de los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- 2017

Del cual la asesora, el co-asesor y la revisora 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.

Asesor: Dr. Mario Napoleón Méndez Rivera

Revisora: Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez  
Reg. de personal 20030843

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



Aída G. Barrera P.  
MSc en Alimentación y Nutrición  
Col. 11598



## **AGRADECIMIENTOS**

### ***A nuestra revisora***

Doctora Aida Barrera Pérez  
Doctor Cesar Oswaldo García García

### ***A nuestro asesor***

Doctor Mario Napoléon Méndez Rivera

### ***A nuestros co-asesores***

Doctor Renato Adolfo Meoño Galván  
Doctor Juan Carlos González

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

Facultad de Ciencias Médicas

### ***A los Hospitales***

General San Juan de Dios  
Roosevelt  
General de Accidentes “Ceibal” –IGSS-



## DEDICATORIA

- A DIOS: Quien por su palabra me ha dicho esfuérate y se valiente no temas ni desmayes, quien ha tenido misericordia dándome vida y permitirme culminar este sueño.
- A MIS PADRES: Sonia Sagastume y Moisés De León por darme la oportunidad de estudiar esta carrera y a mi madre especialmente por el esfuerzo que día a día puso en mi para lograr este sueño, este logro es para ustedes.
- A MIS HERMANOS: Sharon y Jeremy De León por dejar cosas importantes para que yo lograra concluir con este sueño y por siempre darme su apoyo.
- A MI FAMILIA: Para mi abuelita Irma Figueroa (doña Irma), tíos, tías y primos que siempre tenían una palabra de motivación, gracias a todos.
- A MIS AMIGOS: Todos los que fueron parte de este proceso, por la diversión las penas los turnos los pos turnos no tengo duda que sin ustedes esto hubiera sido muy aburrido.
- A LOS DOCTORES: Dr. Enrique Pérez, Dr. Morales, Dra. Michelle Toledo, Dr. Edwin Dávila por el apoyo que me brindaron en una de las situaciones más complicadas que he tenido, al Dr. Juan De Dios por siempre darme palabras de motivación y cada uno de los profesionales que fue parte de mi aprendizaje y formación, gracias a todos.
- UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA: La Gloriosa Universidad de San Carlos de Guatemala, Tricentenario y especialmente a esta hermosa Facultad de Ciencias Médicas por permitirme este desarrollo profesional y al pueblo de Guatemala, gracias.

Gadiel De Leon





## DEDICATORIA

- A DIOS: Tu amor y tu bondad no tienen fin, me permites sonreír ante todos mis logros que al final son el resultado de tu ayuda, por acompañarme en el transcurso de mi carrera y ayudarme en cada etapa desde el inicio hasta el día de hoy.
- A MI FAMILIA: Mi inspiración. El amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día mis padres me educaron hicieron que hoy pudiera estar logrando este sueño que desde los 3 años nació en mí, a ti papá Carlos Carranza que siempre estuviste apoyándome económicamente, por tu esfuerzo, gracias por forjar la mujer que soy, gracias por tus consejos, por ser un padre único, simplemente mi héroe, a ti mamá Amanda Marroquín gracias por confiar y creer en mí, gracias por tus regaños y enseñanza, por tu amor y dedicación, gracias porque entregaste tu vida a cuidar de mí, por la paciencia para enseñarme a caminar por la vida, gracias porque solo en tus brazos siempre encontré mi paz, eres una mujer increíble. A mi hermana Joselyn Carranza por ser mi compañera de juegos, de pelea, de estudio, de vida sin duda eres un ejemplo a seguir, a ti mi seca Estefana Carranza por ser mi mejor amiga y confidente, por estar conmigo en las buenas y malas, por escucharme y apoyarme; a ti mi pequeña Karla Andréé por ser mi inspiración y motivación para ser mejor día a día, gracias por los detalles, mi meta siempre ha sido ser un ejemplo para ti.
- A MIS AMIGOS A quienes fueron más que mi apoyo durante la carrera y me regalaron momentos inolvidables e hicieron más ligero el camino a mi mejor amiga Katherine Reyes, a quien es mi motivación, mi apoyo, mejor amigo y compañero de vida Juan Luis Menéndez, a Dora Arana quien es una segunda madre para mí, a mis compañero de tesis Gadiel, Edwin y Marjorie y a todos los amigos que gane en el transcurso de mi vida.

Katherin Carranza



## DEDICATORIA

- A DIOS: Por ser esa fuerza universal que nos ha colocado en este lugar, en este preciso momento, por permitirme culminar esta etapa de formación académica con bien.
- A MI FAMILIA: Por su apoyo incondicional, en es especial a mis padres Efraín Veliz Y Sandra Cardona.
- A MIS AMIGOS: Por su apoyo, ayuda y compañía en esta larga odisea.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: Lugar en donde dio inicio la persecución por alcanzar la excelencia, a la Facultad de Ciencias Médicas por ser mi casa de estudios donde más que mi formación como Medico y Cirujano, me forme como persona

Edwin Veliz



## DEDICATORIA

- A DIOS: Por ser esa fuerza universal que nos ha colocado en este lugar, en este preciso momento, por permitirme culminar esta etapa de formación académica con bien.
- A MI FAMILIA: Por el amor y cariño que me expresan a través de sus palabras y actos, por estar siempre en disposición de apoyarme y ayudarme ante las situaciones más demandantes de la carrera y por ser la fuerza que me inspira a seguir adelante.
- A MIS AMIGOS: Porque hicieron que el camino se sintiera más ligero, por compartir consejos, cansancio, momentos alegres, desvelos, aventuras y regaños, todos son parte importante de esta formación.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: Lugar en donde dio inicio la persecución por alcanzar la excelencia, a la Facultad de Ciencias Médicas por ser mi casa de estudios, a los Hospitales Roosevelt e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social por ser el lugar de mis prácticas.
- A MIS CATEDRÁTICOS: Quienes son fuente de sabiduría y conocimiento, por el don que tienen para enseñarnos. A los residentes que tomaron su tiempo para compartir una explicación o enseñar un procedimiento. A los internos que alguna vez me orientaron y guiaron.

Marjorie Milian



De la responsabilidad del trabajo de graduación:

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





## RESUMEN

**OBJETIVO:** Caracterizar clínica y epidemiológicamente a los pacientes adultos ingresados en el departamento de traumatología de los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- durante el periodo de enero a diciembre del año 2017. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio retrospectivo, transversal que se realizó con una muestra de 507 expedientes. **RESULTADOS:** El 67.3% (341) fue masculino, la edad media fue 39 años, el 67.9% (344) fueron solteros. En temporalidad mayo, día lunes y durante la mañana ingresaron más casos. La etiología principal fue accidente de tránsito 41.1% (192) seguido de caída 37.3% (174), la región anatómica mayormente afectada fue el miembro superior izquierdo 27.8% (141), el tipo de trauma que más se identificó fue óseo 83.6% (424), el 84.2% (526) recibió tratamiento quirúrgico, 93.5% (474) no presentó lesión a otros sistemas y se realizó amputación en 1 de cada 100 pacientes. **CONCLUSIONES:** Setenta de cada 100 pacientes atendidos en la emergencia de traumatología son ingresados por trauma músculo esquelético, el cual es más habitual en hombres solteros con una edad media de 39 años, ocasionado por accidentes de tránsito, con diagnóstico de trauma óseo no asociado con lesión a otros sistemas, la frecuencia de amputación fue mínima.

**Palabras clave:** trauma, hueso, músculo.



# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2.</b>	<b>MARCO DE REFERENCIA</b> .....	3
2.1	Marco de antecedentes .....	3
2.2	Marco referencial.....	5
2.3	Marco teórico .....	20
2.4	Marco conceptual.....	23
2.5	Marco institucional.....	25
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	29
3.1	Objetivo general .....	29
3.2	Objetivos específicos .....	29
<b>4.</b>	<b>POBLACIÓN Y MÉTODOS</b> .....	31
4.1	Enfoque y diseño de investigación: .....	31
4.2	Unidad de análisis y de información .....	31
4.3	Población y muestra.....	31
4.4	Selección de los sujetos a estudio.....	32
4.5	Definición y operacionalización de variables .....	33
4.6	Recolección de datos .....	38
4.7	Procesamiento y análisis de datos .....	38
4.8	Alcances y límites de la investigación.....	42
4.9	Aspectos éticos de la investigación .....	42
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	43
<b>6.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	49
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	53
<b>8.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	55
<b>9.</b>	<b>APORTES</b> .....	57
<b>10.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	59
<b>11.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	67



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Clasificación de lesiones traumáticas.....	6
Tabla 2.2 Clasificación de las heridas.....	8
Tabla 4.1 Distribución de la muestra.....	32
Tabla 4.2 Definición y conceptualización de variables.....	33
Tabla 4.3 Intervalos para edad.....	39
Tabla 4.4 Codificación de variables.....	39
Tabla 5.1 Datos epidemiológicos de pacientes ingresados con diagnóstico de trauma músculo esquelético en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.....	43
Tabla 5.2a Características clínicas por mecanismo de lesión de pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético ingresados en los hospitales a estudio de enero-diciembre 2017.....	45
Tabla 5.2b Características clínicas de pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético ingresados en los hospitales estudiados de enero a diciembre 2017.....	47
Tabla 5.3 Proporción de trauma músculo esquelético general y por tipo de trauma ingresados a los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.....	48
Tabla 5.4 Frecuencia de amputación en pacientes con trauma músculo esquelético en pacientes ingresados a los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.....	48
Tabla 11.1 Edad de pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético ingresados en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.....	72
Tabla 11.2 Pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético por mes de ingreso en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.....	72
Tabla 11.3 Pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético por día de ingreso en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.....	73

Tabla 11.4. Pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético por período de día de ingreso en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017..... 73

Tabla 11.5 Pacientes por sexo y trauma cerrado con diagnóstico de trauma músculo esquelético ingresados en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017..... 74

Tabla 11.6 Pacientes por lesión a otros sistemas y mecanismo de lesión con diagnóstico de trauma músculo esquelético ingresados en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017..... 74

Tabla 11.7 Pacientes por hospital y técnica quirúrgica con diagnóstico de trauma músculo esquelético ingresados de enero-diciembre 2017..... 74

Tabla 11.8 Pacientes por hospital y estancia hospitalaria con diagnóstico de trauma músculo esquelético ingresados de enero-diciembre 2017..... 74

## 1. INTRODUCCIÓN

El trauma ha ido en aumento en los últimos años, principalmente por el incremento de la violencia y accidentes automovilísticos, se considera una de las principales causas de admisión a nivel hospitalario, produciendo un alto índice de mortalidad y discapacidad a nivel mundial; la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha considerado el trauma como una epidemia; más de cinco millones de personas mueren anualmente debido a traumatismos, globalmente es la sexta causa de muerte y la quinta en discapacidad moderada y severa.<sup>1,2</sup> El estudio “Global Burden of disease and risk factors” calculó que los traumatismos constituían en 1990 más del 15% de los problemas de salud en el mundo y estimó que la cifra aumentará hasta el 20% para 2020.<sup>3,4</sup> En el año 2001 se reportaron 4.5 millones de muertes adultas por trauma, concentradas principalmente en adultos jóvenes<sup>4</sup>.

En investigaciones realizadas a nivel internacional se demuestra que el trauma es más frecuente en hombres que en mujeres con edad entre 21 y 40 años.<sup>21</sup> Se estudió a 953 pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados intensivos en el Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid en los años 2003 a 2005 y se concluyó que la relación de trauma hombre: mujer fue de 4:1, con una edad media de 38 años<sup>18</sup>. En Connecticut durante los años 2004 a 2006 se evaluó el registro de trauma de un centro de Trauma nivel 1, la mayoría de ingresos fueron hombres con edad entre 20 y 29 años. La mayoría de ingresos ocurrieron durante el verano, día sábado y domingo por la tarde. Las contusiones con 89% y fracturas con 49% fueron predominantes. El mecanismo de acción más común fue accidente automovilístico y caídas.<sup>19</sup> En el año 2015, en Perú se estudiaron las características epidemiológicas de los pacientes con fracturas cerradas en extremidades, se encontró predominio del sexo masculino con 71.1%. En cuanto a los grupos de edad hubo mayor incidencia en los grupos poblacionales jóvenes y económicamente productivos de 21 a 40 años con un 46.1%.<sup>21</sup>

Los traumatismos músculo esqueléticos son muy frecuentes sobre todo en el deporte. Las contusiones y distensiones musculares representan al 90% de todas las lesiones producidas durante el ejercicio.<sup>13</sup> Según el ATLS el trauma músculo esquelético suele ocurrir en el 85% de los pacientes que han presentado un trauma contuso, aunque la mayoría no constituye un riesgo inmediato para la vida. Se ha evidenciado la carencia que existe en el sistema de salud de algunos países, para brindar la atención postraumática requerida por los pacientes.<sup>14,15</sup> Aproximadamente 25% de las consultas a los servicios de urgencia son por traumas asociados al sistema musculo esquelético.<sup>16</sup>

Durante enero a mayo del año 2015-2016 hubo un registro de 31,535 casos de traumatismos, 11,283 casos de fracturas, 9515 casos de contusiones, 3053 casos de luxación esguince y torcedura según el Ministerio el Salud Publica y Asistencia Social.<sup>12</sup> En los países en vías de desarrollo como Guatemala el trauma músculo esquelético es ocasionado principalmente por accidentes de tránsito, violencia, hechos delictivos por arma de fuego o arma blanca y en menor cantidad por accidentes laborales y deportivos.

Aunque la mayoría no constituye un riesgo inmediato para la vida, las lesiones músculo esqueléticas graves representan un problema para la salud pública, ya que ocasionan incapacidad temporal o secuelas invalidantes por lo que contribuyen a perpetuar la pobreza debido a que el paciente se encuentra discapacitado para ser productivo.<sup>14,15</sup> La cultura de Guatemala contribuye al rechazo social de personas con secuelas por trauma y se evidencia la carencia que existe en el sistema de salud del país para brindar la atención postraumática requerida por los pacientes sobre todo en rehabilitación. Debido a los daños ocasionados a la sociedad en general por el traumatismo músculo esquelético, es relevante conocer el mecanismo de producción, número casos incidentes y las características epidemiológicas, de cada uno de los pacientes con trauma músculo esquelético.

Los estudios revisados no engloban todas las características clínicas y epidemiológicas del trauma músculo esquelético en general, enfocadas únicamente a una estructura o un tipo de lesión, debido a lo cual se realiza la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son las características clínicas y epidemiológicas a los pacientes adultos ingresados en el departamento de traumatología de los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- enero a diciembre del año 2017? Dicha pregunta se responde a través de un estudio cuantitativo de diseño transversal retrospectivo, se hizo revisión de expedientes con una muestra para población finita, se utilizó un instrumento de recolección de datos que toma en cuenta características epidemiológicas: edad, sexo, estado civil y temporalidad; y características clínicas: mecanismo de lesión, lesión a otros sistemas, anatomía topográfica afectada, tipo de trauma, tipo de lesión, tratamiento recibido, estancia hospitalaria y fallecimiento de paciente.



## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 Marco de antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes internacionales

Se estudió a pacientes con fracturas de tobillo causadas por accidentes deportivos y tratadas en el Hospital Universitario Insular de Gran Canaria entre 1995 y 2005. El número total de fracturas de tobillo registradas fue de 1233, de las cuales 90 (7,3%) fueron causadas por accidentes deportivos, siendo más frecuentes en los meses de invierno. El mayor número de fracturas se dio entre los 29 y 33 años (31,1%) y el sexo predominante fue el masculino (96,7%), el tratamiento utilizado con mayor frecuencia fue el quirúrgico (93,3%).<sup>17</sup>

Durante los años 2003 y 2005 se estudió a pacientes traumáticos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos de Politrauma y Emergencia en el Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid para determinar el valor pronóstico y la diferencia entre géneros de los mecanismos y patrones lesionales de los pacientes politraumatizados. Se incluyó un total de 953 pacientes. La relación hombre:mujer fue de 4:1, con una edad media de 38 años. Más del 50% de los ingresos fueron por accidente de tráfico. Las regiones anatómicas de la Escala abreviada de trauma en las que hubo diferencias estadísticamente significativas entre géneros fueron la 1 (cráneo y encéfalo), la 6 (columna vertebral y médula espinal) y la 8 (miembros inferiores).<sup>18</sup>

En Connecticut durante los años 2004 a 2006 se evaluó el registro de trauma de un centro de Trauma nivel 1 en donde se registraron 5,900 pacientes, la mayoría de ingresos fueron hombres con edad entre 20-29 años. La mayoría de ingresos ocurrieron durante el verano, día sábado y domingo por la tarde. Las contusiones con 89% y fracturas con 49% fueron predominantes. El mecanismo de acción más común fue accidente automovilístico y caídas.<sup>19</sup>

En España se realizó un estudio retrospectivo y transversal de 496 jugadores, de 29 equipos (divididos por categorías según edad y nivel), durante 5 temporadas (2007-2012), de un club del sur de Europa. El equipo médico evaluó las lesiones y el tiempo de exposición por equipos. Se siguieron los criterios epidemiológicos según consenso UEFA y codificación OSICS-10. Se registraron 557 lesiones. Las localizaciones más frecuentes fueron tobillo (18,1%), rodilla (15,3%), muslo (12,9%) y región lumbar (10,6%). Las estructuras afectadas

con más frecuencia fueron la lesión ligamentosa (27,3%) y la lesión «muscular por mecanismo indirecto» (20,5%).<sup>20</sup>

Se realizó un estudio para describir las características epidemiológicas de los pacientes con fracturas cerradas en extremidades hospitalizados en el Hospital Regional de Loreto de enero a diciembre del 2015. Se revisaron 76 historias clínicas completas del servicio de cirugía del hospital regional de Loreto. En la distribución según sexo, se encontró predominio del sexo masculino 71.1%. Sobre sexo femenino 28.9%. En cuanto a los grupos de edad hubo mayor incidencia en los grupos poblacionales jóvenes y económicamente productivos de 21 a 40 años con un 46.1%.<sup>21</sup>

### 2.1.2 Antecedentes nacionales

Se revisaron 169 historias clínicas de pacientes con diagnóstico fractura intertrocantericas de cadera, quienes consultaron al hospital General San Juan de Dios durante el periodo de enero de 2010 a diciembre de 2011. La caída desde su propia altura fue la mayor causa de fractura con 68.48%, siendo el sexo femenino afectado el 75% de los casos, especialmente en el grupo de edad entre los 70 y 80 años (34.91%).<sup>22</sup>

Durante el periodo de estudio de Enero 2011 al 31 de Diciembre de 2012 fueron realizadas en la Unidad de Artroscopia del Hospital Regional de Occidente San Juan de Dios un total de 141 procedimientos artroscópicos con un total de 25 casos que clínicamente presentaban diagnóstico de plica sinovial, de los cuales el 96% (24 casos) se confirmó la sospecha clínica a través de los hallazgos artroscópicos. La población más afectada fue el sexo masculino con 16 casos (64%), y las edades con mayor frecuencia de aparición se encuentran en el rango de la segunda y tercera década de la vida con 17 casos (68%).<sup>23</sup>

Se revisó en forma sistemática los libros de sala de operaciones del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt y se buscaron los números de registro clínico de las pacientes en quienes se les realizó reducción por osteosíntesis de luxaciones acromioclavicular grado III, con fallo en la reducción, entre enero 2012 a julio del año 2013. Se determinó que el tipo de luxación más frecuente es la tipo III con 22 pacientes que corresponde al 73%, la complicación más frecuente es el dolor postquirúrgico con 30 pacientes y corresponde al 100%, infección con 1 paciente que corresponde al 3% y fatiga de material con 4 pacientes que corresponde al 13%. Se valoró el dolor con la escala de EVA en paciente preoperatorio con 14 pacientes

con escala de 6 y postoperatorio con 15 pacientes con escala de 1. El miembro superior más afectado es el derecho con 23 pacientes que corresponde al 77%. El rango de edad más frecuente es, 20 a 30 años, con un 33%. Y el sexo más afectado es el masculino con 28 pacientes que corresponde al 93%.<sup>24</sup>

En un estudio con objetivo de identificar las principales diferencias entre el diagnóstico de esguince de tobillo clínico vrs ultrasonográfico de esguince de tobillo, en personas atendidas en la emergencia de traumatología de adultos del hospital general san juan de dios en el periodo comprendido entre febrero 2013 a febrero 2014. Se evaluó a 50 pacientes con diagnóstico de esguince de las cuales 39 fueron de sexo femenino y 11 de sexo masculino, el esguince grado I es el mayormente diagnosticado en un 94%, por ultrasonido se detecta el 56%, es esguince grado II fue detectado clínicamente en un 4% y por ultrasonido un 36%, en el esguince grado III no se obtuvo diferencia con los dos métodos diagnósticos utilizados para este estudio, clínicamente el 100% de los paciente se les detecto algún tipo de esguince pero por ultrasonido se detectaron el 6% normales.<sup>25</sup>

Con el fin de caracterizar epidemiológica y clínicamente a pacientes en rehabilitación con lesiones por accidentes de tránsito, que asistieron a consulta externa del Hospital de Rehabilitación del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social se recopilaron datos durante junio-julio de 2016. La prevalencia de pacientes en rehabilitación por lesiones por accidentes de tránsito fue de 72 por cada 1,000 pacientes; 57% correspondió al sexo masculino, la media de edad fue 37 años. El 66% estaba entre 25-49 años. El 39% tenía escolaridad a nivel diversificado. 27% tenía ocupación de trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados; el 32% tuvo como lugar de accidente la carretera; del área anatómica lesionada 83% corresponde extremidades superiores e inferiores, de los diagnósticos médicos, 8% correspondía a amputación supracondílea; del diagnóstico funcional 48% presentaba limitación para la marcha.<sup>26</sup>

## **2.2 Marco referencial**

### **2.2.1 Trauma músculo esquelético**

Las lesiones del sistema músculo esquelético ocurren en el 85% de los pacientes que han tenido una contusión que frecuentemente parecen dramáticas pero raramente constituyen un riesgo inmediato. El trauma músculo esquelético no requiere un reordenamiento en las

prioridades de reanimación (ABCDE). Sin embargo la presencia de un tratamiento musculoesquelético grave plantea un desafío al médico ya que no deberían ser tratadas tardíamente.<sup>14</sup>

El sistema osteomuscular se compone de músculos, huesos y articulaciones, y cumple las funciones de soporte corporal, desplazamiento y protección de estructuras profundas. Las lesiones traumáticas del sistema osteomuscular son frecuentes en la población general y pueden afectar a todos sus componentes, determinando un manejo adecuado depende de un apropiado diagnóstico, por lo que su conocimiento es fundamental en la práctica del médico de atención de urgencias. En el presente capítulo se entregan lineamientos generales para el enfrentamiento de las lesiones músculo esquelético más frecuente, que requieren algún tipo de manejo de urgencias.<sup>27</sup>

## 2.2.2 Clasificación de las lesiones traumáticas

Para ordenar las lesiones del aparato locomotor se ha creado una clasificación para cada tipo de herida según la zona afectada. (Ver tabla 3.1)

**Tabla 2.1** Clasificación de lesiones traumáticas.

<b>Nombre</b>	<b>Zona afectada</b>	<b>Clasificación</b>
Heridas	Piel, músculo	Limpias, sucias, superficiales, profundas
Traumatismos articulares	Articulación	Fracturas, luxaciones
Traumatismos cartilaginosos	Cartílago	Desgarro de menisco, rotura de Condromalacia
Traumatismos musculares	Músculo	Desgarros musculares
Traumatismos óseos	Hueso	Fracturas

*Fuente: Clasificación de las lesiones traumáticas del aparato locomotor según la zona afectada<sup>28</sup>*

### 2.2.2.1 Herida

Es la pérdida de la continuidad de la piel secundaria a un traumatismo por agente físico o químico. Como consecuencia, existe un riesgo de infección y la posibilidad de lesiones en órganos o tejidos adyacentes como músculos, nervios o vasos sanguíneos. La gravedad de las heridas se evalúa en función de la profundidad, extensión, localización, evidencias de suciedad, presencia de cuerpos extraños o signos de infección.<sup>28</sup>

Como parte del proceso fisiológico del cuerpo humano ante las heridas se han identificado fases de cicatrización:

- Fase inflamatoria. Entre el primer y segundo día. Se caracteriza por una respuesta vascular y otra celular, manifestadas por vasodilatación, aumento de la permeabilidad vascular y aparición de leucocitos, formándose una costra que sella la herida. Durante este período, el tejido no recupera una fuerza de tensión apreciable y depende únicamente del material de sutura para mantener su aposición.
- Fase de fibroplasia (o de migración/ proliferación). Entre el tercer y decimocuarto día. En este período aparecen los fibroblastos (células germinales del tejido fibroso) que van a formar el tejido de granulación, compuesto por sustancia fundamental y colágeno. Además, ocurre recanalización de los vasos linfáticos y se forman capilares sanguíneos.
- Fase de maduración. Se extiende entre el 15º día hasta que se logra la cicatrización completa (6 meses a un año). El principal evento fisiológico es la epitelización y el aumento progresivo de la fuerza tensil de la piel (hasta 70 a 90% de la fuerza original). Posteriormente ocurre la remodelación del colágeno y la regresión endotelial, traducida clínicamente por disminución del color cicatrizar.

Las heridas pueden ser clasificadas según el aspecto de la herida, según el mecanismo de acción, compromiso de otras estructuras no cutáneas, pérdida de sustancia, si penetra en alguna cavidad o compartimiento, grado de contaminación. (Ver tabla 3.2)<sup>29</sup>

#### 2.2.2.2 Traumatismos articulares

Como su nombre indica, dentro de este apartado se incluyen aquellos traumatismos que provocan lesiones en las articulaciones óseas o en los elementos que las componen. Dentro de ellas destacan luxaciones y esguinces. Las luxaciones son separaciones permanentes de las superficies articulares (el hueso se ha separado de su articulación). Cursan con dolor intenso y agudo, deformidad debida a la pérdida de las relaciones de lesiones traumáticas, el farmacéutico debe aconsejar la inmovilización total de la articulación afectada tal y cómo está, sin intentar reducir la luxación y remitir al paciente a un centro sanitario para que el personal facultativo le aplique el tratamiento definitivo.<sup>33</sup>

Los esguinces son las lesiones de los ligamentos que se producen cuando una articulación realiza un movimiento más amplio de lo normal, forzando uno o varios ligamentos hasta que resultan dañados. Los ligamentos son bandas de tejido fibroso, elástico y resistente que conectan dos o más huesos, cartílagos u otras estructuras del organismo o que sirven

**Tabla 2.2.** Clasificación de las heridas

Aspecto de herida	Contusa: sin bordes definidos. Cortante: con bordes definidos. Contuso cortante. Punzante: arma blanca médica Atrición: aplastamiento de un segmento corporal, habitualmente una extremidad Avulsión, arrancamiento o amputación: extirpación de un segmento corporal como es el caso de la pérdida de una falange A colgajo: tangencial a piel y unida a esta solo por su base Abrasiva o erosiva: múltiples áreas sin epidermis, pero con conservación del resto de las capas de la piel. Quemadura.
Mecanismo de acción	Por arma blanca. Por arma de fuego. Por objeto contuso. Por mordedura de animal. Por agente químico. Por agente térmico.
Compromiso de otras estructuras no cutáneas	Simples. Complicadas (complejas): compromiso de vasos, nervios, cartílagos y/o músculos
Pérdida de sustancia	Sin pérdida de sustancia. Con pérdida de sustancia
Si penetra en alguna cavidad o compartimiento	No penetrante. Penetrante: cervical, torácica, abdominal, etc.
Grado de contaminación	Limpias: menos de 6 h de evolución, con mínimo daño tisular y no penetrante. Sucias: más de 6 h de evolución, penetrantes o con mayor daño tisular. Se debe precisar que las heridas operatorias se incluyen en otra clasificación clínica, más estricta, de acuerdo a la estimación de contaminación microbiana, en 4 grados: limpia, limpia contaminada, contaminada y sucia. Esta clasificación se asocia con diferentes porcentajes en la incidencia de infección de la herida operatoria.

*Fuente: Heridas: Conceptos generales.<sup>29</sup>*

de sostén de los músculos. Su función principal es la estabilización de las articulaciones. Puesto que un esguince es una lesión de ligamentos, se puede producir en casi todas las articulaciones.<sup>28</sup>

Los esguinces más frecuentes son, sin lugar a dudas, los de tobillo (de los cinco ligamentos que sostienen el tobillo el que se lesiona más a menudo es el talo fibular anterior,

seguido del calcáneo fibular) y rodilla (siendo aquí el cruzado anterior y el colateral medio los más comúnmente afectados por esguinces). Dentro de los esguinces se habla de:

- Grado I o leve. Ligera elongación del ligamento que no afecta a la estabilidad de la articulación. El paciente sólo experimenta un ligero dolor e inflamación pero puede cargar el peso sobre la articulación afectada. La contusión presentada es leve.
- Grado II o moderado. Se produce un desgarro parcial del ligamento. Cursa con marcada hinchazón y dolor moderado a fuerte. El paciente suele referir dificultades para apoyar el peso sobre la articulación afectada y se manifiesta una cierta pérdida de la funcionalidad de la articulación.
- Grado III o grave. El ligamento se desgarra totalmente o se rompe. La lesión se acompaña de dolor e hinchazón intensos; el paciente no es capaz de cargar el peso sobre la articulación y hay una pérdida total de la habilidad funcional. Una lesión de este tipo en personas activas suele requerir una intervención quirúrgica para obtener resultados óptimos.<sup>28</sup>

### 2.2.2.3 Traumatismos cartilagosos

Los meniscos son estructuras cartilaginosas con función amortiguadora (del choque entre fémur y tibia) localizadas en el interior de la rodilla, tanto en la cara interna (menisco interno) como en la externa (menisco externo). Aunque este cartílago presenta una elevada resistencia, con los años se va debilitando y no es infrecuente que se produzcan en él pequeños rasguños que acaban provocando su desplazamiento parcial que se puede traducir en la aparición de simples molestias o acabar incluso bloqueando la articulación. Si el rasguño es pequeño, la sintomatología es ocasional y leve, no hay inestabilidad y el paciente puede ser tratado con un programa de ejercicios de motricidad y ayuda ortopédica. Si los síntomas persisten o hay bloqueo articular el menisco debe ser reparado o eliminado parcialmente mediante cirugía (artroscópica, normalmente). No hay que olvidar que el menisco no está irrigado y por tanto no se puede curar por sí mismo. Otro traumatismo cartilaginoso frecuente es la llamada «rótula de condromalacia» que es la rotura o reblandecimiento del cartílago situado en la parte inferior de la rótula. Los síntomas observados incluyen dolor en la parte anterior de la rodilla (más manifiesto al subir o bajar escaleras, o levantarse tras haber permanecido largo tiempo sentado) y una sensación de crujido cuando se mueve la articulación.<sup>28</sup>

#### 2.2.2.4 Traumatismos musculares

Los desgarros musculares no son más que roturas de las fibras constitutivas de los músculos que se producen básicamente durante las prácticas deportivas por dos razones: preparación física inadecuada (falta de elongación y precalentamiento antes de empezar la actividad deportiva) y sobre exigencia. Los músculos más frecuentemente afectados son los de la pantorrilla (gemelos) y el muslo (cuádriceps y abductores).<sup>28</sup>

- Síndrome por aplastamiento

Se refiere a los efectos clínicos causados por un musculo lesionado, que de no ser tratado, puede causar insuficiencia renal aguda. Se presenta en personas que han sufrido una lesión por aplastamiento en regiones del cuerpo con considerable masa muscular como el muslo y la pantorrilla. El daño muscular es la combinación del efecto que causa la misma lesión muscular, isquemia muscular y de muerte celular con liberación de mioglobina. El trauma muscular es la causa más común de rhabdomiólisis, que varía desde una enfermedad asintomático con elevación del nivel de creatinquinasa, hasta una condición que pone la vida en peligro, asociada con una insuficiencia renal aguda y coagulación intravascular diseminada.<sup>14</sup>

- Síndrome compartimental

Puede ocurrir cuando la presión dentro de un compartimiento musculo-óseo-aponeurótico provoca isquemia y subsecuentemente, necrosis. Esta isquemia puede ser causada por un incremento en el tamaño del compartimiento (por ejemplo, edema secundario a la revascularización de un extremidad isquémica) o por una disminución del tamaño del compartimiento (por ejemplo, vendaje constrictivo). El síndrome compartimental puede ocurrir en cualquier lugar que exista masa muscular contenida dentro de un espacio aponeurótico cerrado. Las áreas masa frecuentes donde ocurre síndrome compartimental son: pierna, antebrazo, pie, región glútea y muslo.<sup>14</sup>

#### 2.2.2.5 Traumatismos óseos

Las fracturas son lesiones traumáticas que se definen como la pérdida de continuidad en el hueso. La sintomatología más frecuente que acompaña a este tipo de lesiones es el dolor (que se hace muy intenso cuando se pretende mover la extremidad afectada), deformidad, desdibujo, acortamiento (dependerá mucho del tipo de rotura, de la cantidad y desplazamiento de los fragmentos), inflamación, aparición de hematoma y marcada impotencia funcional. Cualquier decisión de intervención ante una lesión de este tipo debe



tener en cuenta la posibilidad de que haya habido o se pueda producir una lesión en las partes blandas adyacentes (vasos sanguíneos, fibras nerviosas), hemorragia y shock hipovolémico, infección (en fracturas abiertas). El tratamiento definitivo de este tipo de lesiones pasa por el traslado del afectado a un centro sanitario y debe ser realizado por un facultativo.<sup>28</sup>

Las fracturas se pueden clasificar según diferentes características, si la fractura provoca una lesión que interrumpe la continuidad de la piel se pueden identificar como fracturas cerradas en donde ocurre lesión de vasos medulares, periósticos y musculares dan como resultado un hematoma interfragmentario el cual se encuentra aislado del exterior o fracturas abiertas cuando existe una lesión tegumentaria que se caracteriza por la comunicación del foco de la fractura con el medio exterior. La fractura puede ser simple o multifragmentaria. (Ver figura 3.1).<sup>30</sup>

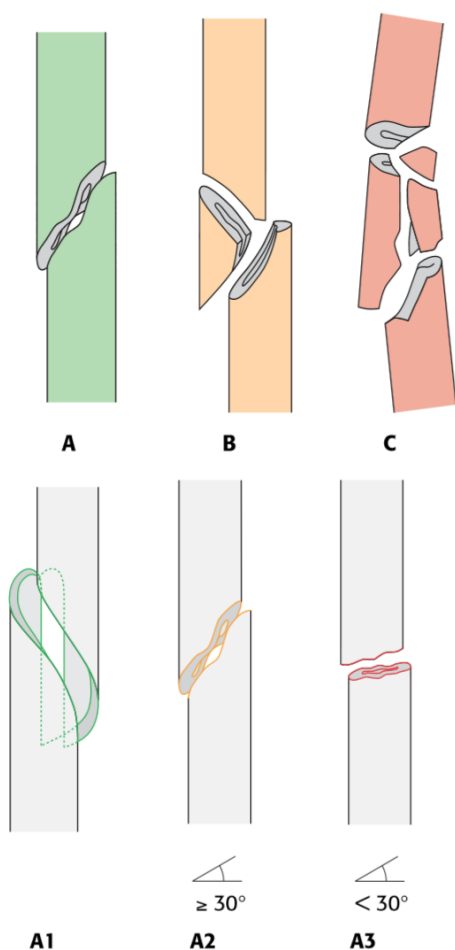
Si la fractura es simple se clasifica entonces por el tipo de trazo que presenta en la imagen radiológica, se utiliza especialmente en huesos largos que presentan fractura en la diáfisis:

- Transversales: son caracterizadas porque el trazo es perpendicular o casi perpendicular al eje longitudinal del hueso tienden a tener una superficie irregular.
- Fracturas oblicuas: su característica va en que pueden ser cortas cuando su ángulo de inclinación aunque pueden comportarse de forma similar a las transversales y si el ángulo de inclinación es muy amplio se desplazan con facilidad y si siguen la dirección del hueso se denominan longitudinales.

Fracturas espiroideas: este tipo de fractura conlleva a tener un trazo de dirección helicoidal, principalmente ocurre por una torsión que afecta sobre todo la tibia el humero y el fémur.<sup>31</sup> (ver figura 2.1)

Cuando existen fracturas expuestas pueden clasificarse en tres grandes grupos según la energía implicada en la lesión:

- Un cuerpo detenido golpeado por un objeto en movimiento.
- Un cuerpo en movimiento que golpea un objeto detenido.
- Un cuerpo en movimiento que es golpeado por un objeto en movimiento.



**FIGURA 2.1.**  
 Clasificación de fracturas diafisarias. A: Fractura simple. B: Fractura en cuña. C: Fractura compleja. A1: trazo espiroideo. A2: trazo oblicuo. A3: trazo ransverso.<sup>31</sup>

Tomado de: Rüedi T. P. Murphy W. M. AO principles of Fracture Management.

Su clasificación se da a partir de muchas ya descritas como (Cauchoix, Duparc, Allgower, Gustilo, Tsherne, Lange, etc.). La clasificación más aceptada hoy en día es la de Gustilo-Andersson la cual según esta clasificación pueden ser de tres tipos:

- a. Tipo I: herida cutánea causada por un mecanismo que actúa de adentro hacia afuera, menor de 1 cm, incisa y relativamente limpia, con lesión escasa o nula de las partes blandas y sin signos de aplastamiento. Esta herida se acompaña de una fractura de trazo simple, transversa u oblicua.
- b. Tipo II: herida cutánea mayor de 1cm, sin colgajos, con contusión cutánea y lesión de partes blandas. Fractura conminuta moderada y una contaminación moderada. Es una Heredia pequeña que asienta sobre una masa muscular muy importante debe considerarse dentro de este grupo.

- c. Tipo III: en este tipo se caracterizan por una lesión extensa y grave de las partes blandas que compromete la piel, el musculo y las estructuras neurovasculares, con aplastamiento, pérdidas musculares y óseas y una grave denudación perióptica. Existe un alto grado de contaminación, en la mayor parte de los casos se debe a lesión de alta energía lo que también hay severa conminación se inestabilidad del segmento óseo involucrado. Se subdivide en tres grupos:
- IIIA. Heridas graves asociadas con fracturas conminutas graves o fracturas segmentarias que a pesar de presentar severas lesiones de las partes blandas asociadas (piel, tejido celular subcutáneo, aponeurosis, músculos, periostio, etc.) poseen una cobertura adecuada del foco óseo.
  - IIIB. Se caracterizan por un compromiso severo o pérdida de partes blandas, con una importante fractura conminuta y exposición ósea o perdida segmentaria. La contaminación es masiva. Luego del tratamiento de desbridamiento y descontaminación, es preciso aplicar colgajos o injertos de piel a fin de cubrir el foco óseo.
  - IIIC. Este tipo de fracturas se asocian con lesiones arteriales y nerviosas que necesitan reparación independientemente del grado de lesión de tejidos blandos adyacentes.<sup>30</sup>

### 2.2.3 Mecanismos de producción del trauma más frecuentes en los accidentes automovilísticos

- a. Impacto frontal de un accidente automotor es la colisión que ocurre entre el vehículo y un objeto en frente del vehículo en movimiento y por lo cual el vehículo se detiene o reduce su velocidad abruptamente. Los vehículos y sus ocupantes se mueven a la misma velocidad hasta la colisión. En este momento el vehículo desacelera, pero los ocupantes continúan desplazándose a la misma velocidad hasta que su movimiento es detenido por la colisión con otro objeto, a menudo el timón, o el espaldar del asiento delantero. Al moverse los ocupantes del vehículo hacia delante lo hacen en dos diferentes patrones:
- b. Arriba y sobre La cabeza es el punto sobresaliente y la que primero choca y en el momento en que choca con el parabrisas o el espaldar del asiento delantero se detiene, pero el torso no, ocasionando lesiones de columna cervical, cabeza y tórax.

- c. Abajo y debajo Si la tibia o la rodilla son el punto donde se produce el mayor impacto, entonces el fémur ejerce resistencia sobre la tibia produciendo luxación de la rodilla y daño a los vasos poplíteos. Si el fémur es el punto de mayor impacto, entonces la pelvis presenta resistencia a la cabeza del fémur generando luxación posterior de cadera o fractura de fémur o del acetábulo o trauma de torso (tórax y abdomen). Asimismo, como el tórax y el abdomen chocan contra el timón, pueden presentarse lesiones serias. Si el tórax choca contra el timón, el marco esquelético recibirá el cambio de energía inicial resultando en fracturas costales, tórax inestable, fractura de esternón, hemo-neumotórax, o contusión pulmonar.

La compresión también puede ocasionar lesión al corazón. Cuando el cuerpo se detiene, el corazón y la aorta ascendente siguen moviéndose hacia delante pero la aorta descendente por estar fija a la pared torácica posterior no, ocasionándose un desgarramiento de la aorta en la unión del arco y la aorta descendente. Si el abdomen choca, la compresión causa lesiones al bazo, páncreas, hígado y riñón. La presión incrementada en la cavidad abdominal puede causar ruptura del diafragma. Cuando el cuerpo se detiene, los órganos continúan moviéndose hacia delante causando desgarramientos en los puntos de fijación de los mismos; típicamente se desgarran de ésta manera el hígado, los riñones, el intestino (delgado y grueso) y el bazo.<sup>32, 33</sup>

- d. Impacto posterior en un accidente automovilístico

En este tipo de impacto se producen relativamente pocas lesiones; el mayor riesgo lo representa la lesión de la columna cervical. Representación esquemática del mecanismo de producción de las lesiones típicas del trauma cervical por latigazo con espondilolistesis secundaria al trauma.<sup>2,32.</sup>

- e. Impacto lateral en un accidente automovilístico

Tiene dos componentes: primero la intrusión dentro del compartimiento del pasajero causando lesión a el miembro superior, la parte proximal del fémur, la pared lateral del tórax y el hombro; el segundo componente es el movimiento lateral del vehículo. En este se puede presentar lesión por desgarramiento de la aorta resultante de la aceleración lateral de la aorta descendente debido a su fijación a la columna vertebral y carencia relativa de movimiento inicial del corazón y del arco aórtico, también desgarramiento en riñón o bazo; ya que el centro de gravedad de la cabeza es anterior y superior al punto de pivote de la cabeza con el cuello, entonces cuando el torso es acelerado lateralmente

resulta en que la cabeza es fuertemente flexionada lateralmente y rotada hacia el impacto: tiende a abrir y luego rotar y dislocar la vértebra, finalmente fijando las facetas del lado contralateral al impacto.<sup>2,32</sup>

f. Impacto rotacional

Ocurren cuando el vehículo es golpeado por fuera de su centro y en forma oblicua en un ángulo entre el impacto frontal o posterior y el lateral experimentando consecuentemente un efecto rotacional con eje en el sitio de la colisión. Las lesiones son una resultante de fuerzas combinadas entre los impactos frontales, laterales y posteriores.<sup>2, 32</sup>

g. Volcamiento

En este tipo de accidente los ocupantes que no lleven puesto el cinturón de seguridad sufrirán traumatismos múltiples al chocar con el interior del vehículo o con otros ocupantes. Existe además riesgo de eyección. Los ocupantes que tienen el cinturón de seguridad puesto están menos expuestos a lesionarse, pero esto dependerá en gran parte del terreno por el cual se produce el Volcamiento y las salientes y objetos contra los cuales el automóvil se golpee en ese proceso; así, el rango de lesiones es extenso, desde traumas mínimos hasta lesiones severas y mortales.<sup>2,32</sup>

h. Eyecciones/proyecciones

Los ocupantes eyectados sufren lesiones durante el proceso de eyección y también en el momento del choque contra el objeto o superficie que los detiene. La eyección puede ser completa o parcial. En la eyección parcial, en la que una parte del cuerpo queda por fuera del vehículo y otra parte dentro del vehículo, se pueden producir ablaciones, amputaciones, aplastamientos o traumatismos severos de la parte que esta por fuera del vehículo. La eyección total incrementa el riesgo de muerte hasta seis veces y hasta un 8% de las víctimas eyectadas tendrán lesión de columna vertebral. Es tan significativa la morbilidad en un paciente eyectado que se considera criterio de remisión a un tercer nivel de los otros integrantes del mismo vehículo de donde fue eyectado el ocupante, pese a la aparente ausencia de lesiones importantes en los mismos.<sup>2,32</sup>

#### 2.2.4 Mecanismos de producción de lesión en el trauma penetrante heridas por arma corto-punzante.

Las heridas por arma corto-punzantes son causadas por un objeto agudo que penetra los tejidos; el tipo de lesiones encontradas dentro de los tejidos son usualmente más predecibles que las que puede ocasionar una herida por arma de fuego; sin embargo, se debe mantener un índice de sospecha. El daño es producido directamente y únicamente por el paso del arma al entrar en el tejido.<sup>33</sup>

#### 2.2.5 Heridas por arma de fuego

La balística es el estudio de la transferencia de energía a través de un proyectil impulsado desde un arma de detonación, la energía se disipa por varias vías: penetración, fragmentación, cavitación permanente y cavitación temporal. La efectividad de una bala se relaciona con la velocidad con la que es disparada, el material con que está construida y la composición del objetivo. La velocidad de un proyectil está en relación directamente proporcional con la destrucción del tejido; a su vez, la destrucción dependerá de los dos tipos de cavitación, la temporal es un túnel extensible por donde pasa la bala, lo que crea una zona de contusión, será mayor a medida que la velocidad sea mayor. La cavitación permanente dependerá de la incapacidad del tejido de retornar a su normalidad a la fragmentación del proyectil, así como de la lesión a tejidos vitales. La velocidad de un arma de fuego varía de 1 200 m/s a 1 800 m/s.

Las balas se construyen para que se altere su forma al golpear con el objetivo con el fin de aumentar la cavidad permanente y, con ello, el daño al incrementar la superficie de contacto. Las balas son disparadas en un eje longitudinal con un efecto giratorio, al entrar en contacto y dependiendo de la velocidad se deforman aumentando en una constante la cavitación y, con ello, aumentando el daño. Por último, hay algunas balas que están diseñadas para fragmentarse, lo que las convierte en potencialmente mortales. El daño en los tejidos está en función de su elasticidad, es decir, de la capacidad del tejido para recuperarse de la cavitación; sin embargo, hay balas diseñadas para crear una gran cavitación que implica todo tipo de tejidos y ocasionan un gran daño.

Las heridas por instrumento cortante son de muy baja energía, crean una cavitación temporal muy pobre; sin embargo, el daño estará en relación directamente proporcional con

el órgano lesionado, la capacidad de crear un tamponado y el número de lesiones infringidas en el cuerpo.<sup>2, 33</sup>

#### 2.2.6 Mecanismos de producción del trauma más frecuentes en los accidentes que involucran motocicletas.

En el momento del impacto, el motociclista está expuesto a fuerzas extraordinarias debido a que la moto, a diferencia del automóvil, no absorbe energía y no ofrece protección al conductor. Se han descrito cuatro tipos de traumatismos: el impacto frontal, el impacto lateral o angular, la eyección y la caída de la motocicleta. Un impacto frontal puede resultar en la eyección o contacto de la cabeza, tronco o fémures con el manubrio. Si los pies del conductor están fijos a los pedales durante la colisión frontal, entonces puede presentarse fractura de fémur bilateral. Un impacto lateral o angular puede ocasionar fracturas o lesiones de tejidos blandos de las extremidades inferiores secundarios a contacto o compresión. La eyección es frecuente y la mortalidad o lesiones severas de la cabeza, tórax y abdomen es similar a los eyectados en los accidentes automovilísticos.<sup>32, 33.</sup>

En la caída de la motocicleta con separación del ocupante y el vehículo se producirán quemaduras por fricción a menos que el motociclista se choque con otro objeto. El trauma craneoencefálico es frecuente y se cree que puede disminuirse su presentación en un 30 a 50% por el uso de cascos de protección.<sup>32, 33.</sup>

#### 2.2.7 Mecanismos de producción del trauma en los peatones

De los peatones lesionados, la víctima más frecuente en nuestro país es el anciano. Con frecuencia los peatones sufren trauma a las extremidades (73- 80%). Con frecuencia el impacto es lateral, del vehículo al peatón, y el peatón 12 sufre una de las siguientes lesiones: Fractura de tibia y peroné, Trauma de tronco y TEC.<sup>32, 33</sup>

#### 2.2.8 Mecanismo de producción de las fracturas de tibia y peroné en el peatón

Si el vehículo no está frenando en el momento del impacto, la fractura ocurrirá en el tercio superior de la tibia y el peroné y puede también asociarse con luxación de rodilla. Si el vehículo está frenando, las fracturas se producirán con frecuencia en el tercio inferior de la pierna.<sup>33</sup>

## 2.2.9 Mecanismos de producción del trauma más frecuentes en las caídas

En las caídas es importante determinar cuál parte del cuerpo golpea primero el suelo. Cuando las víctimas caen desde una altura y aterrizan sobre sus propios pies se producen fractura bilateral del calcáneo, fracturas de las articulaciones tibio-tarsianas o distales de tibia y peroné. Luego de que los 14 pies se posan sobre la tierra y se detienen, las extremidades inferiores son la parte más cercana del cuerpo, por tanto absorbe la energía. Las fracturas de rodilla, fracturas de los huesos largos y fracturas de cadera pueden presentarse. El cuerpo es forzado a flexionarse por el peso de la cabeza y torso aun en movimiento y ocasiona fracturas por compresión de la columna vertebral en las áreas torácicas y lumbares.<sup>32</sup>

## 2.2.10 Tratamiento

El tipo de trauma músculo esquelético tiene una variedad de tratamientos que dependerá de la estructura dañada en específico.

### 2.2.10.1 Heridas en piel

Cuando ocurre una herida en piel la técnica de reparación está dirigida por la clasificación que toma en cuenta el tiempo transcurrido desde la lesión, grado de contaminación y de desvitalización tisular:

#### a. Cierre primario (primera intención)

Cuando ocurre un corte relativamente limpio con mínima contaminación y mínima pérdida o desvitalización tisular. Se puede cerrar con sutura, cinta adhesiva o grapas. La reparación de heridas es óptima cuando se lleva a cabo en el plazo de 6 a 8 horas desde la lesión.

#### b. Cierre secundario (segunda intención)

No se cierra con sutura ya que se permite la cicatrización gradual por granulación y finalmente reepitelización.

#### c. Cierre terciario (cierre primario diferido)

Heridas que son candidatas al cierre tras la limpieza, desbridamiento y observación durante 4 a 5 días. Especialmente heridas demasiado contaminadas o por proyectil de arma de fuego.<sup>34</sup>



#### 2.2.10.2 Contusiones musculares

Luego de clasificar la gravedad de la lesión según la impotencia funcional (leve si el rango de movilidad es casi normal >75%, moderado si la movilidad es de 50-75% y grave si la movilidad es menor del 50%) y si no existe rotura parcial de importancia es la inmovilización y compresión en una posición del músculo estirado durante 24 horas hasta 48 horas dependiendo de la gravedad de la lesión y posteriormente iniciar fisioterapia.<sup>35</sup>

#### 2.2.10.3 Esguince (desgarro)

Se acepta el tratamiento conservador similar al de las contusiones, el tratamiento quirúrgico está indicado si existe gran separación entre los fragmentos o si el paciente tiene grandes requerimientos funcionales.<sup>35</sup>

#### 2.2.10.4 Tendones

Las heridas con sección o laceración de tendones flexores se define por la zona de lesión y como transección completa o incompleta. La reparación quirúrgica de los tendones se realiza en sala de operaciones.<sup>36</sup>

#### 2.2.10.5 Luxaciones

Cuando la luxación está muy desplazada está indicado el tratamiento quirúrgico para estabilizar la luxación. Pueden realizarse plásticas reconstructivas ligamentarias. Se puede optar por el tratamiento conservador que consiste en vendaje inmovilizador o el uso de cabestrillo si estuviera involucrado el hombro, además se debe tomar en cuenta la posibilidad de realizar reducción bajo anestesia o alambre de Krischner.<sup>37</sup>

#### 2.2.10.6 Ligamentos

El tratamiento de estas lesiones se basa en la curación predecible del ligamento sin tratamiento quirúrgico y la reconstrucción tardía. Si se decide realizar el tratamiento quirúrgico se hará el procedimiento cuando se haya superado la fase aguda. Cuando se habla de roturas meniscales existe la posibilidad de reparar o reseca el menisco dañado dependiendo del tipo de lesión, cuando el paciente se presenta asintomático no precisa tratamiento quirúrgico.<sup>38</sup>

#### 2.2.10.7 Fracturas

Inicialmente se deben evitar los movimientos en el foco de fractura mediante inmovilización temporal y evaluar clínica y radiológicamente. Si se trata de una fractura abierta

debe obtenerse una muestra para cultivo y debe cubrirse con un apósito estéril luego de ser irrigada. Si la fractura es abierta deberá iniciar tratamiento antibiótico.

Después de determinar la localización, el tipo, el desplazamiento y la angulación, la afectación de la piel y la lesión a estructuras relacionadas como nervios o vasos sanguíneos importantes se puede tomar la decisión si la fractura precisa reducción, se dará soporte hasta lograr la consolidación (métodos flexibles, tracción continua, inmovilización con yeso, uso de agujas de Krischner, fijación interna, fijación externa), es necesario el ingreso hospitalario y qué tipo de rehabilitación será necesaria.<sup>39</sup>

## **2.3 Marco teórico**

### **2.3.1 Cinemática del trauma**

Para la atención del paciente con trauma se debe tener conocimiento acerca de los mecanismos de producción del trauma y la cinemática del trauma, ya que una atención completa y exacta del incidente traumático con una adecuada interpretación de la información permitirá predecir más del 90% de las lesiones traumáticas. La cinemática del trauma se define como la rama de la física que estudia el movimiento de los cuerpos o mecanismo de lesión, sin tener en cuenta las fuerzas que intervienen.<sup>40</sup>

### **2.3.2 Bases de la física**

Para entender el mecanismo de la lesión se deben conocer y entender las leyes de la dinámica que rigen el movimiento de cuerpos y transferencia de energía a través de ellos que provocan una lesión a los órganos como consecuencia de éstas.

- **Dinámica**

Estudia el movimiento de los objetos y de su respuesta a las fuerzas. Las descripciones del movimiento comienzan con una definición cuidadosa de magnitudes como el desplazamiento, el tiempo, la velocidad, la aceleración, la masa y la fuerza.

Con la formulación de las tres leyes del movimiento, Isaac Newton estableció las bases de la dinámica:

- **Primera Ley de Newton (Inercia)**

Un cuerpo permanece en reposo o en movimiento uniforme, siempre que no sea obligado a cambiar su estado por fuerzas externas. Es decir, un cuerpo no va a alterar su

estructura, a menos que haya fuerzas que la modifiquen. Newton afirma que los cuerpos en movimiento están sometidos a fricciones que, dependiendo de la fuerza, pueden disminuir su movimiento hasta alterar su estructura; los cuerpos en reposo, o sea sin movimiento, sólo verán afectada su estructura al ser sometidos a fuerzas directas que superan la resistencia del cuerpo a mantenerse íntegro y en reposo. <sup>8,41</sup>

- Segunda Ley de Newton (Masa)

La alteración en el movimiento de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza impresa sobre él; la alteración en la dirección ocurre según el sitio y la fuerza donde ésta sea aplicada. Esta ley explica que si un cuerpo con una dirección, masa y velocidad constante es sometido a una fuerza neta, la velocidad y la dirección se modificarán proporcionalmente a la fuerza ejercida.

$$F = \text{masa} \times \text{aceleración}$$

Donde la fuerza (F) es igual al producto de la masa (m) y aceleración (a). De esta ecuación fundamental se deriva el concepto de unidad de fuerza o newton, la fuerza depende de la masa y la aceleración por lo que tienen el mismo valor. La fuerza aplicada a una masa de 1 kg produce una aceleración de 1 m/s.<sup>2</sup> Esta ecuación determina la clase de fuerza requerida para provocar los diferentes tipos de movimiento: lineal uniforme, circular uniforme y uniforme acelerado. Si sobre un cuerpo actúan diferentes fuerzas, habrá que encontrar el vector y la suma de las fuerzas para predecir el movimiento y desplazamiento del cuerpo. <sup>2,41</sup>.

- Tercera Ley de Newton (acción y reacción)

Cuando a un cuerpo se le aplica una fuerza (acción o reacción), este devuelve una fuerza de igual magnitud, igual dirección y de sentido contrario (reacción o acción). <sup>41</sup>

### 2.3.3 Mecanismo de lesión

La transferencia de energía y la aplicación de fuerzas en trauma cerrado es mucho más compleja que en trauma penetrante. Los mecanismos de trauma cerrado están generalmente relacionados con choques automovilísticos, atropellamientos y caídas. Existe una sumatoria de diferentes fuerzas disipadas en una superficie variable determinada del sujeto, tal dispersión origina que no sean siempre constantes los daños orgánicos resultantes.

<sup>40</sup>

El trauma ocurre como resultado de cavitación, sobre-presión, compresión y desgarro.

- Cavitación

Cuando un objeto golpea un cuerpo, las partículas de tejido son desalojadas de su posición y chocan con otras partículas de tejido formando una cavidad. Esta cavidad puede ser permanente o temporal; se entiende por permanente aquella cavidad que se ve cuando el paciente es examinado; la cavidad temporal en cambio, existe por una fracción de segundos; cuando las partículas chocan se genera esa cavidad que se expande rápidamente al momento del impacto, pero las partículas desplazadas retornan rápidamente a sus posiciones originales. El efecto cavitación dependerá del tejido involucrado. Si el tejido es elástico, entonces este puede retornar a su forma normal como en el caso del músculo, en que la cavitación será temporal. Los órganos intraabdominales son menos elásticos y durante el impacto hay compresión o desgarro de los tejidos que no regresan a su forma original; tienden a destrozarse o despedazarse y la cavidad puede ser vista más tarde. En el trauma cerrado se crea una cavidad temporal; en el trauma penetrante existen ambos tipos de cavitaciones, temporal y permanente. <sup>32,33</sup>

- Sobrepresión

Cuando una cavidad es comprimida de manera más rápida que el tejido que la rodea, entonces las paredes de la cavidad se estallan como las de un balón cuando es presionado fuertemente. Tal efecto ocurre en los accidentes frontales de vehículos automotores si la columna golpea la pared abdominal anterior ocasionando que el diafragma se rompa. <sup>32,33</sup>

- Desgarros

Ocurre cuando una parte del cuerpo o de un órgano continúa moviéndose luego de que una estructura a la cual está atado para de moverse; por ejemplo en los impactos frontales en los cuales la pared torácica posterior y la aorta descendente atada a ella paran de moverse, pero la aorta ascendente y el arco aórtico continúan moviéndose hacia delante. El resultado es el desgarro en el punto en donde la aorta descendente se fija a la columna. <sup>32,33</sup>

- Compresión

Las fuerzas de compresión son semejantes a colocar un órgano sobre una mesa de acero sólido y golpearla con un martillo. El contacto entre el martillo y los órganos resulta en compresión y aplastamiento de las células (también ocurrirá algún grado de cavitación en el tejido adyacente). <sup>32,33</sup>

- Lesiones por explosión

Constan de tres componentes: lesión primaria, lesión secundaria y lesión terciaria. La lesión primaria se debe a las quemaduras por la explosión y al trauma ocasionado por la onda expansiva que la sigue; esto produce sobrepresión a todos los órganos huecos y llenos de aire como los senos paranasales, las membranas timpánicas, los pulmones o el tracto gastrointestinal. La lesión secundaria es debida a objetos que vuelan durante la explosión (esquirlas). La lesión terciaria es debida al trauma que sufre la víctima al ser golpeada contra otra superficie durante la explosión; es semejante a la eyección de un vehículo o a la caída desde una altura.<sup>32, 33</sup>

## 2.4 Marco conceptual

- *Hospital*: Establecimiento destinado al diagnóstico y tratamiento de enfermos, donde a menudo se practica la investigación y la docencia.<sup>42</sup>
- *Edad*: tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.<sup>43</sup>
- *Sexo*: Condición por la que se diferencian machos y hembras en la mayoría de las especies animales y vegetales superiores.<sup>43</sup>
- *Trauma músculo esquelético*: cualquier trauma ocasionado al sistema músculo esquelético.<sup>45</sup>
- *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.<sup>42</sup>
- *Mes*: Conjunto de días consecutivos desde uno señalado hasta otro de igual fecha en el mes siguiente, cada una de las doce partes en que se divide el año.<sup>42</sup>
- *Día*: Período de 24 horas, correspondiente al tiempo que la Tierra emplea en dar una vuelta completa sobre su eje.<sup>42</sup>
- *Hora*: Momento determinado por el tiempo que marca el reloj en el día.<sup>42</sup>
- *Mecanismo de lesión*: circunstancia en la cual ocurre la lesión, por ejemplo: causada por desaceleración brusca, herida por un proyectil, aplastamiento por objeto pesado.<sup>43</sup>
- *Trauma*: se define como una lesión por daño intencional o no intencional causando una alteración estructural o desequilibrio fisiológico resultante de una brusca exposición a fuentes o concentraciones de energía mecánica, química, térmica, eléctrica o radiante que sobrepasan el margen de tolerancia o ausencia de calor y oxígeno.<sup>45</sup>

- *Anatomía topográfica*: Trata de realizar el estudio del cuerpo humano por regiones, con especial énfasis en las relaciones que entre las distintas estructuras que las constituyen se establecen.<sup>46</sup>
- *Sistema*: Conjunto de órganos que intervienen en alguna de las principales funciones vegetativas.<sup>42</sup>
- *Sistema músculo esquelético*: conjunto formado por todos los músculos, huesos, articulaciones y estructuras relacionadas, como los tendones y el tejido conectivo que intervienen en el movimiento de las regiones y órganos corporales.<sup>45</sup>
- *Herida*: Es la pérdida de la continuidad de la piel secundaria a un traumatismo por agente físico o químico<sup>33</sup>
- *Traumatismo articular*: traumatismos que provocan lesiones en las articulaciones óseas o en los elementos que las componen. Dentro de ellas destacan luxaciones y esguinces.<sup>33</sup>
- *Traumatismo muscular*: roturas de las fibras constitutivas de los músculos que se producen básicamente durante las prácticas deportivas por dos razones: preparación física inadecuada y sobre exigencia.<sup>33</sup>
- *Traumatismo óseo*: lesión traumática de un hueso en la que se interrumpe la continuidad del tejido óseo, se clasifica según el hueso implicado, la región ósea afectada y la naturaleza de la fractura. *Fractura abierta*: fractura en la que el extremo roto o los extremos distales del hueso han lacerado la piel. *Fractura cerrada*: fractura ósea que no va acompañada de rotura de la piel.<sup>44</sup>
- *Tratamiento*: Conjunto de medios que se emplean para curar o aliviar una enfermedad.<sup>43</sup>
- *Procedimiento quirúrgico*: Los tipos de cirugía se clasifican en cinco categorías dependiendo de su fin: diagnóstico, reconstrucción, reparación, resección o extirpación, reemplazo o implante.<sup>47</sup>
- *Estancia hospitalaria*: permanencia durante cierto tiempo en un hospital determinado.<sup>43</sup>
- *Muerte*: Cesación o término de la vida.<sup>42</sup>
- *Síndrome compartimental*: trastorno ocasionado por el desarrollo de una compresión arterial progresiva con la consiguiente disminución del aporte de sangre.<sup>44</sup>
- *Amputación*: extirpación quirúrgica de una parte del cuerpo, de una extremidad o de parte de ella que se efectúa para tratar infecciones recurrentes o gangrena, tumores malignos y traumatismos graves.<sup>44</sup>
- *Luxación*: desplazamiento de cualquier parte del cuerpo de su posición normal y en particular el de un hueso de su cavidad articular normal.<sup>44</sup>

- *Hemorragia*: pérdida de una gran cantidad de sangre en un periodo corto interna o externamente. <sup>44</sup>
- *Necrosis*: La necrosis ocurre de manera aguda, por una forma no fisiológica, mediante una agresión que causa lesión en una porción importante del tejido, por ejemplo en el centro de un tejido infartado, en un área de isquemia o en la zona de una lesión por toxinas. El proceso de necrosis es desencadenado por toxinas, hipoxia severa, agresión masiva y cualquier otra condición que genere caída de ATP. <sup>48</sup>
- *Rabdomiolisis*: es un síndrome clínico causado por lesiones a las células de músculo esquelético, las que conducen a la liberación del contenido celular, hacia el espacio extracelular y la circulación sanguínea. <sup>49</sup>
- *Contusión*: lesión sin solución de continuidad producida por un choque violento por el cuerpo que se caracteriza por tumefacción, cambio de color y dolor. <sup>44</sup>
- *Cinemática*: geometría del movimiento corporal sin tener en cuenta las fuerzas que actúan para producirlo. Los tipos más frecuentes de movimientos estudiados en cinemática son: flexión, extensión, aducción, abducción, rotación interna y rotación externa. La cinemática es especialmente importante en ortopedia. <sup>44</sup>
- *Desgarre*: Este tipo de lesiones se produce cuando una porción del cuerpo o un órgano al que se produce el trauma continúa en movimiento, luego del sitio donde está unido cesa el movimiento, produciendo un desgarro de la estructura como tal. <sup>50</sup>
- *Tegumento*: se refiere a cobertura o piel. <sup>44</sup>
- *Hematoma*: acumulación de sangre extravasada atrapada en los tejidos de la piel o en un órgano, producida por traumatismo o por una hemostasia incompleta tras la cirugía. Inicialmente se produce una hemorragia franca en un espacio; si el espacio es limitado, la presión disminuye y puede que cese el flujo de sangre. Los coágulos de sangre, la acumulación de plasma, el coágulo endurecido y la masa son palpables para el explorador y, a menudo, es doloroso para el paciente. <sup>44</sup>

## 2.5 Marco institucional

### 2.5.1 Hospital General San Juan de Dios

Este centro hospitalario se encuentra ubicado en la zona 1 de la ciudad de Guatemala en el departamento de Guatemala. Exactamente se ubica en a 1ra avenida 10-50 calle de la zona 1. Las infraestructuras históricas y de referencia que rodean el hospital General San

Juan de Dios son el Paraninfo Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la Iglesia de Guadalupe y la Liga Nacional contra la Tuberculosis.

Se cuenta con tres servicios de emergencia los cuales están divididos en adultos, pediatría y ginecobstetricia; en el área de adultos se cuenta con servicio de medicina interna, traumatología y cirugía. El área de cirugía cuenta con distintos servicios: en el cuarto nivel se encuentra con 4 servicios de cirugía denominados, primera cirugía, segunda cirugía, tercera cirugía y cuarta cirugía, tanto de hombres como de mujeres los cuales cuentan con 16 camas en cada uno, en el tercer nivel se cuenta con otorrinolaringología con un total de 12 camas, oftalmología 12 camas, cirugía maxilofacial con un total de 8 camas, en el segundo nivel se cuenta con el servicio de operados de emergencia el cual cuenta con un total de 27 camas; otros servicios del departamento de cirugía son cirugía plástica, urología y neurocirugía.<sup>51</sup>

### 2.5.2 Hospital Roosevelt

Este centro hospitalario se encuentra ubicado en la 6ta avenida de la zona 11 de la ciudad de Guatemala, en el departamento de Guatemala. La zona 11 limita al norte con la zona 7 de la ciudad de Guatemala, al sur con el municipio de Villa Nueva, al este y al sureste con la zona 12 de la ciudad de Guatemala; y al oeste y suroeste con el municipio de Mixco. Este centro hospitalario se ubica exactamente en la región noroeste de la zona 11 de la ciudad de Guatemala, la extensión de su estructura y alrededores es de aproximadamente 17,216 m<sup>2</sup>.

El hospital Roosevelt cuenta con una gran cantidad de servicios entre los cuales se presentan, anestesia, cirugía, emergencias, ginecología, laboratorio, maternidad, medicina nuclear, neurocirugía, medicina interna, microbiología, oftalmología, ortopedia, pediatría, rayos x. El servicio de cirugía se encuentra en el tercer nivel contando con modulo para mujeres y hombres; urología y neurocirugía. Este servicio en total cuenta con 126 camas que cubre todo lo mencionado.

Aproximadamente se atienden a un total de 2120 pacientes diarios en sus distintos servicios, se atienden aproximadamente 500 pacientes que consultan por emergencias, 1450 pacientes en consulta externa, se realizan aproximadamente 70 ingresos diarios teniendo en cuenta las distintas especialidades, y se realizan más o menos un total de 35 cirugías electivas diarias.<sup>52</sup>



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

Esta unidad hospitalaria se encuentra ubicada en la 13 avenida 1-51 calle de la zona 4 del municipio de Mixco del departamento de Guatemala, según datos que se encuentran en un estudio publicado en el año 2013 menciona aspectos históricos relevantes; el Hospital General de Accidentes El Ceibal (como se conoce hoy en día) fue el primer centro hospitalario creado dentro del Instituto guatemalteco de seguridad social según instructivo 21 de Gerencia, con fecha de 15 de Diciembre de 1947, En base al crecimiento de la población y según acuerdo de Junta Directiva 473 del año 1968 se designa la organización de éste bajo la denominación de Hospital de Traumatología y Ortopedia. Actualmente y según oficio 2682 de fecha 21 de Julio de 2011 se autoriza el cambio a la denominación a lo que hoy se conoce como Hospital General de Accidentes CEIBAL, una unidad médica asistencial especializada que atiende a la población afiliada y beneficiaria al programa de Accidentes y Enfermedad Ortopédica, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Este hospital se dedica de forma especializada a atender pacientes por el riesgo de accidentes, El Hospital General de Accidentes, además de Consulta Externa, cuenta con servicio de atención de emergencias por accidentes, a donde pueden acudir todos los afiliados y beneficiarios, para que su estado emergente pueda ser atendido y de ameritar hospitalización quedará internado, en caso contrario, se atiende la emergencia y posteriormente es referido a la unidad médica de adscripción para continuar su tratamiento. Este centro es el hospital de referencia a nivel nacional por el riesgo de Accidentes dentro de los servicios que presta, cuenta con lo siguiente:

Clínicas Médicas atendidas por médicos especializados en Traumatología y Ortopedia, Oftalmología, Odontología, Medicina Interna, Neurología, Neurocirugía, Cardiología, Cirugía General, Cirugía Plástica, Artroscopia, Otorrinolaringología, Rehabilitación. Existen los servicios para Pacientes Quemados, de Cirugía de Mano, Cadera y de Columna, Cirugía Máximo Facial, Neurocirugía, Servicio de Intensivo y Emergencia, Laboratorios y Banco de Sangre, Servicios de Rayos “X” y Ultrasonido, de Rehabilitación y Nutrición, contando además con varias Salas de Operaciones para la resolución quirúrgica de emergencia o cirugía planificada.<sup>53</sup>



### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Caracterizar clínica y epidemiológicamente a los pacientes adultos ingresados en el departamento de traumatología de los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- durante el periodo de enero a diciembre del año 2017.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- 3.2.1 Definir características epidemiológicas de los pacientes ingresados al departamento de traumatología con trauma músculo esquelético.
- 3.2.2 Detallar las características clínicas de los pacientes ingresados al departamento de traumatología con por trauma músculo esquelético.
- 3.2.3 Establecer la frecuencia de los pacientes con trauma músculo esquelético aislado y asociado a otro tipo de trauma.
- 3.2.4 Calcular el número de casos incidentes del trauma músculo esquelético general y por tipo de lesión ingresados a la emergencia de traumatología.
- 3.2.5 Identificar la frecuencia de amputación en pacientes con trauma músculo esquelético.



## 4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

### 4.1 Enfoque y diseño de investigación:

Estudio cuantitativo; diseño transversal retrospectivo.

### 4.2 Unidad de análisis y de información

4.2.1 Unidad de análisis: datos obtenidos acerca de la caracterización clínica y epidemiológica del trauma músculo esquelético por medio del instrumento de recolección de datos.

4.2.2 Unidad de información: expedientes médicos de pacientes que fueron ingresados en el departamento de Traumatología y Ortopedia con diagnóstico de trauma músculo esquelético en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- durante el periodo de enero a diciembre del 2017.

### 4.3 Población y muestra

4.3.1 Población: Todos los expedientes médicos de pacientes ingresados en el servicio de Traumatología y Ortopedia de los Hospitales San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en los meses de Enero a Diciembre del año 2107.

4.3.2 Muestra: Para calcular la muestra se utilizó la fórmula estadística para población conocida o finita:

$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{d^2(N-1)+Z^2\sigma^2}$$

En dónde n: tamaño de n la muestra, N: tamaño de la población, z: coeficiente de confiabilidad 95%,  $\sigma$ : desviación estándar=0.5, d: error 4%. Sustituyendo los datos se obtiene

$$\text{la siguiente ecuación: } n = \frac{9302*1.96*0.5}{0.004^2(9302-1)+1.96^2*0.5^2} = 563$$

Muestra ajustada por pérdida

$$na = n / (1/(1-r))$$

$$r = 0.10 \text{ (10\%)}$$

$$na = 507 / 1/(1-0.10))$$

Muestra ajustada = 507

Posteriormente se realiza una distribución proporcional para establecer cuántos expedientes se tomarán de cada establecimiento (Ver tabla 4.1)

**Tabla 4.1.** Distribución de la muestra

<b>Hospital</b>	<b>Total de expedientes</b>	<b>% proporcional</b>	<b>Muestra proporcional</b>
General San Juan de Dios	1 368	14.7	75
Roosevelt	2 961	31.8	161
General de Accidentes “Ceibal”	4 973	53.5	271
Total	9 302	100%	507

#### 4.3.3 Tipo y técnica de muestreo

El tipo de muestreo fue no probabilístico y la técnica de muestreo se realizó por conveniencia ya que los expedientes fueron los que entregó el personal de archivo.

## 4.4 Selección de los sujetos a estudio

### 4.4.1 Criterios de inclusión

Pacientes masculinos y femeninos que fueron ingresados al departamento de traumatología de los Hospitales, General San Juan de Dios, Roosevelt, e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social por trauma esquelético en el periodo de enero a diciembre del año 2017.

### 4.4.2 Criterios de exclusión

Expedientes clínicos que no sean ilegibles, incompletos, en mal estado o con procesos judiciales.

## 4.5 Definición y operacionalización de variables

Tabla 4.2. Definición y conceptualización de variables

Macro-Variable	Micro-Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación/Unidad de medida
Características sociales y demográficas	Hospital	Establecimiento destinado al diagnóstico y tratamiento de enfermos, donde a menudo se practica la investigación y la docencia. <sup>42</sup>	Institución de salud donde se llevó a cabo la revisión del expediente médico	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospital General San Juan de Dios</li> <li>• Hospital Roosevelt</li> <li>• Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social – IGSS-</li> </ul>
	Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento. <sup>43</sup>	Edad documentada en el expediente	Numérica discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años</li> </ul>
	Sexo	Condición por la que se diferencian machos y hombres en la mayoría de las especies animales y vegetales superiores. <sup>43</sup>	Sexo documentado en expediente médico	Categórica dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>
	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. <sup>42</sup>	Estado civil documentado en expediente médico	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casado</li> <li>• Solero</li> <li>• No documentado</li> </ul>
	Mes del año	Conjunto de días consecutivos desde uno señalado hasta otro	Mes en el cual ocurrieron los	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enero</li> </ul>

		de igual fecha en el mes siguiente, cada una de las doce partes en que se divide el año. <sup>42</sup>	traumatismos músculo esqueléticos según expedientes médicos			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Febrero</li> <li>• Marzo</li> <li>• Abril</li> <li>• Mayo</li> <li>• Junio</li> <li>• Julio</li> <li>• Agosto</li> <li>• Septiembre</li> <li>• Octubre</li> <li>• Noviembre</li> <li>• Diciembre</li> </ul>
Día de la semana	Período de 24 horas, correspondiente al tiempo que la Tierra emplea en dar una vuelta completa sobre su eje. <sup>42</sup>	Día de la semana documentado en expediente médico	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunes</li> <li>• Martes</li> <li>• Miércoles</li> <li>• Jueves</li> <li>• Viernes</li> <li>• Sábado</li> <li>• Domingo</li> </ul>	
Hora	Momento determinado por el tiempo que marca el reloj en el día. <sup>42</sup>	Momento documentado en expediente médico en el que ocurrió el trauma musculo esquelético. Madrugada 0:00 a 5:59 horas, Mañana 6:00 a 11:59 horas, tarde 12:00 a 17:59 noche 18:00 a 23:59 horas.	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mañana</li> <li>• Tarde</li> <li>• Noche</li> <li>• Madrugada</li> </ul>	



Características clínicas	Mecanismo de lesión: trauma penetrante	Circunstancia en la cual ocurre la lesión, por ejemplo: causada por desaceleración brusca, herida por un proyectil, por objeto pesado. <sup>43</sup>	Mecanismo de lesión documentado en expediente médico.	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herida por arma blanca</li> <li>• Herida por arma de fuego</li> <li>• Otros</li> </ul>
	Mecanismo de lesión: trauma cerrado	En el trauma cerrado se crea una cavidad temporal; en el trauma penetrante existen ambos tipos de cavitaciones, temporal y permanente. <sup>32, 33</sup>	Mecanismo de lesión documentado en expediente médico.	Mecanismo de lesión documentado o en expediente médico.	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trauma intencionado</li> <li>• Caída</li> <li>• Accidente de tránsito</li> <li>• Laboral</li> <li>• Deportivo</li> </ul>
	Anatomía Topográfica del trauma	Trata de realizar el estudio del cuerpo humano por regiones, con especial énfasis en las relaciones que entre las distintas estructuras que las constituyen se establecen. <sup>46</sup>	Localización anatómica documentada en el expediente médico	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cráneo</li> <li>• Tronco anterior</li> <li>• Tronco posterior</li> <li>• Miembro superior derecho</li> <li>• Miembro superior izquierdo</li> <li>• Miembro inferior derecho</li> <li>• Miembro inferior izquierdo</li> </ul>
	Lesión a otros sistemas	Lesión a otro conjunto de órganos que intervienen en alguna de las principales funciones vegetativas. <sup>42</sup>	Lesión a estructura asociada documentada en expediente médico	Categórica policotómica	nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

	Tipo de trauma	Lesión por daño intencional o no intencional causando una alteración estructural o desequilibrio fisiológico resultante de una brusca exposición a fuentes o concentraciones de energía mecánica, química, térmica, eléctrica o radiante que sobrepasan el margen de tolerancia o ausencia de calor y oxígeno. <sup>45</sup>	Tipo de trauma documentado en los expedientes médicos	Categórica policotómica	nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herida</li> <li>• Traumatismo articular</li> <li>• Traumatismo muscular</li> <li>• Traumatismo óseo</li> </ul>
	Herida: por grado de contaminación	Es la pérdida de la continuidad de la piel secundaria a un traumatismo por agente físico o químico <sup>33</sup>	Herida documentada en los expedientes clínicos	Categórica policotómica	nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpias</li> <li>• Limpia contaminada</li> <li>• Contaminada</li> <li>• Sucia</li> </ul>
	Traumatismo articular	Traumatismos que provocan lesiones en las articulaciones óseas o en los elementos que las componen. Dentro de ellas destacan luxaciones y esguinces. <sup>33</sup>	Traumatismo articular documentado en el expediente clínico.	Categórica Dicotómica	nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luxaciones</li> <li>• Esguince</li> </ul>
	Traumatismo muscular	rotura de las fibras constitutivas de los músculos que se producen básicamente durante las prácticas deportivas por dos razones: preparación física inadecuada y sobre exigencia. <sup>33</sup>	Traumatismo muscular documentado en los expedientes clínicos	Categórica policotómica	nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calambre</li> <li>• Contractura</li> <li>• Desgarro</li> </ul>

Traumatismo óseo	Lesión traumática de un hueso en la que se interrumpe la continuidad del tejido óseo, se clasifica según el hueso implicado, la región ósea afectada y la naturaleza de la fractura. <sup>44</sup>	Traumatismo óseo documentado en los expedientes clínicos.	Categórica policotómica	nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisura</li> <li>• Fractura</li> <li>• (cerrada/abierta)</li> </ul>
Tipo de tratamiento	Conjunto de medios que se emplean para curar o aliviar una enfermedad. <sup>43</sup>	Tipo de tratamiento que se efectuó al paciente según expediente médico	Categórica dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservador</li> <li>• Quirúrgico</li> </ul>
Procedimiento quirúrgico	Los tipos de cirugía se clasifican en cinco categorías dependiendo de su fin: diagnóstico, reconstrucción, reparación, resección o extirpación, reemplazo o implante. <sup>47</sup>	Técnica quirúrgica realizada al paciente documentada en el expediente médico.	Categórica Policotómica	nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavado y desbridamiento</li> <li>• Fijación ósea</li> <li>• Amputación</li> <li>• Otros</li> </ul>
Estancia hospitalaria	permanencia durante cierto tiempo en un hospital determinado. <sup>42</sup>	Tiempo transcurrido desde el momento de ingreso del paciente hasta el momento del egreso según expediente médico	Numérica discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Días</li> </ul>
Necesidad de amputación	Extirpación quirúrgica de una parte del cuerpo, de una extremidad o de parte de ella. <sup>44</sup>	Amputación realizada al paciente documentada en el expediente médico.	Categórica dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
Muerte	Cesación o término de la vida. <sup>42</sup>	Paciente que falleció	Categórica dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

## **4.6 Recolección de datos**

### 4.6.1 Técnicas

Se elaboró encuesta a través de un instrumento de recolección de datos creado para el efecto; se llenará con los datos del expediente clínico.

### 4.6.2 Procesos

- Se solicitó autorización por escrito en los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt e Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
- Según las fechas establecidas por cada hospital el investigador recolectó los datos de los expedientes clínicos:  
Hospital General San Juan de Dios: Gadiel Raúl de León Sagastume, Hospital Roosevelt: Edwin Efraín Veliz Cardona, Hospital General de Accidentes “Ceibal” Instituto de seguridad Social –IGSS-: Katherin Paola Carranza Marroquín, Marjorie Sucely Milian Ortiz.
- Se realizó el llenado de las encuestas utilizando un dispositivo móvil y cada investigador ingresó su número de clave asignado de la siguiente manera: Gadiel 1, Edwin 2, Katherin 3, Marjorie 4.

### 4.6.3 Instrumentos

Para la recolección de datos se utilizó un instrumento que contiene la identificación del estudio a realizar, número de instrumento, un total de 20 ítems, los cuales corresponden a cada una de las variables que se estudiaron con sus respectivas opciones de respuesta. (Ver anexo 11.1)

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

### 4.7.1 Procesamiento de datos

Después de recolectar los datos mediante las encuestas digitales se realizó lo siguiente:

- Se creó una tabla para codificar las variables. (Ver tabla 4.4)

- Se verificó cada dato por medio de dos personas, de las cuales una dictó los datos y otra lo ingresó a la base de datos.
- Para seguridad se almacenó la información en la nube de Epiinfo y se creó copia de seguridad en cada computador de los investigadores y en USB.
- Las variables edad y estancia hospitalaria se re categorizaron en intervalos.

**Tabla 4.3** Intervalos para edad

<b>Regla de “Sturges”</b>		
<b>Dato</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Resultado</b>
K=Número de clases	$1+3.3 \text{ Log } N$	$9.92 = 10$
A=amplitud	$\frac{\text{Dato mayor} - \text{dato menor}}{K}$	6

- Se analizó la base de datos con Epiinfo.

**Tabla 4.4** Codificación de Variables

<b>Pregunta</b>	<b>Variable</b>	<b>Nombre de campo</b>	<b>Categoría</b>	<b>Código</b>
<b>1</b>	Hospital	H	HGSJDD	1
			HR	2
			IGSS	3
<b>2</b>	Sexo	Sexo	Masculino	1
			Femenino	2
<b>3</b>	Edad	Edad	18-26	1
			27-36	2
			37-45	3
			46-55	4
			56-64	5
			65-74	6
			75-83	7
			84-93	8
			94-102	9
<b>4</b>	Estado civil	EC	Casado	1
			Soltero	2
			No documentado	3
<b>5</b>	Mes del año	Mes	Enero	1
			Febrero	2
			Marzo	3
			Abril	4
			Mayo	5
			Junio	6

			Julio	7
			Agosto	8
			Septiembre	9
			Octubre	10
			Noviembre	11
			Diciembre	12
<b>6</b>	Día de la semana	Día	Lunes	1
			Martes	2
			Miércoles	3
			Jueves	4
			Viernes	5
			Sábado	6
			Domingo	7
<b>7</b>	Periodo del día	Hora	Madrugada 0:00hrs a 5:59hrs	1
			Mañana 6:00hrs a 11:59hrs	2
			Tarde 12:00hrs a 17:59hrs	3
			Noche 18:00hrs a 23:59hrs	4
<b>8</b>	Mecanismo de lesión	MecL	Trauma Penetrante	1
			Trauma Cerrado	2
<b>9</b>	Trauma penetrante	Tpen	Herida por arma blanca	1
			Herida por arma de fuego	2
			Otros	3
<b>10</b>	Trauma cerrado	Tcer	Intencionado	1
			Accidente de tránsito	2
			Caída	3
			Laboral	4
			Deportivo	5
<b>11</b>	Anatomía topográfica afectada	Anato	Cráneo	1
			Tronco anterior	2
			Tronco posterior	3
			Miembro superior derecha	4
			Miembro superior izquierdo	5
			Miembro inferior derecho	6
			Miembro inferior izquierdo	7
<b>12</b>	Lesión a estructuras asociadas	LesA	Si	1
			No	2
<b>13</b>	Tipo de trauma	TipoT	Herida	1
			Articular	2
			Muscular	4
			Óseo	5
<b>14</b>	Herida	Herida	Limpia	1
			Limpia contaminada	2
			Contaminada	3
			Sucia	4
<b>15</b>	Traumatismo articular	Articular	Luxaciones	1
			Esguince	2
<b>16</b>	Traumatismo muscular	Musc	Calambre	1

			Contractura	2
			Desgarre	3
17	Traumatismo óseo	Óseo	Fisura	1
			Fractura cerrada	2
			Fractura abierta	3
18	Tipo de tratamiento	Trata	Conservador	1
			Quirúrgico	2
19	Técnica quirúrgica	TecQ	Lavado y desbridamiento	1
			Fijación ósea	2
			Amputación	3
			Otros	4
20	Estancia hospitalaria	Ehosp	1-30 días	1
			>30 días	2
21	Muerte	Muerte	Si	1
			No	2

#### 4.7.2 Análisis de datos

- Para definir las características epidemiológicas de los pacientes se utilizó una tabla univariada con frecuencia y porcentaje (Ver tabla 5.1)
- Para detallar las características clínicas se creó una tabla univariada con frecuencia y porcentaje (Ver tabla 5.2a y 5.2b)
- Para establecer la frecuencia de los pacientes con trauma músculo esquelético aislado y asociado a otro tipo de trauma se utilizó una tabla univariada con frecuencia y porcentaje. (Ver tabla 5.3)
- Para calcular la proporción de trauma músculo esquelético general y por tipo de lesión se utilizaron las siguientes fórmulas: (Ver fórmula No. 1 y No.2)

##### *Formula No.1*

Proporción de trauma músculo esquelético general

=Número de casos de trauma músculo esquelético ingresados por la emergencia

Número Total de pacientes atendidos en la emergencia de adultos

#### *Formula No.2*

Porporción por tipo de trauma músculo esquelético

*=Número de casos por tipo de trauma músculo esquelético ingresados a la emergencia*

*Número Total de pacientes con trauma músculo esquelético ingresados en la emergencia de traumatología*

- Para identificar la frecuencia de amputación en pacientes con trauma músculo esquelético se utilizó una tabla univariada con frecuencia y porcentaje. (Ver tabla 5.4)

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

#### 4.8.1 Límites

Durante la realización de la investigación se presentaron algunos obstáculos, entre ellos: la cantidad de expedientes médicos otorgados por día a los investigadores durante la recolección de datos, dificultad para sincronizar los datos desde la aplicación móvil de Epiinfo al programa en el equipo de cómputo el cuál se solucionó con el apoyo de la Unidad de Tecnologías, Información y Comunicación de la Facultad de Ciencias Médicas, USAC.

#### 4.8.2 Alcances

El estudio aportó información actual acerca de las características clínicas y epidemiológicas del trauma músculo-esquelético en la población adulta ingresada, en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” del Instituto de Seguridad Social –IGSS- en el año 2017; esta información es relevante para la salud pública dando a conocer en que pacientes es más frecuente este tipo de trauma según sexo y edad, condiciones clínicas al momento del ingreso, abordaje médico, tratamiento al que fue sometido el paciente, las complicaciones más frecuentes después del tratamiento y casos de defunción reportados.

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

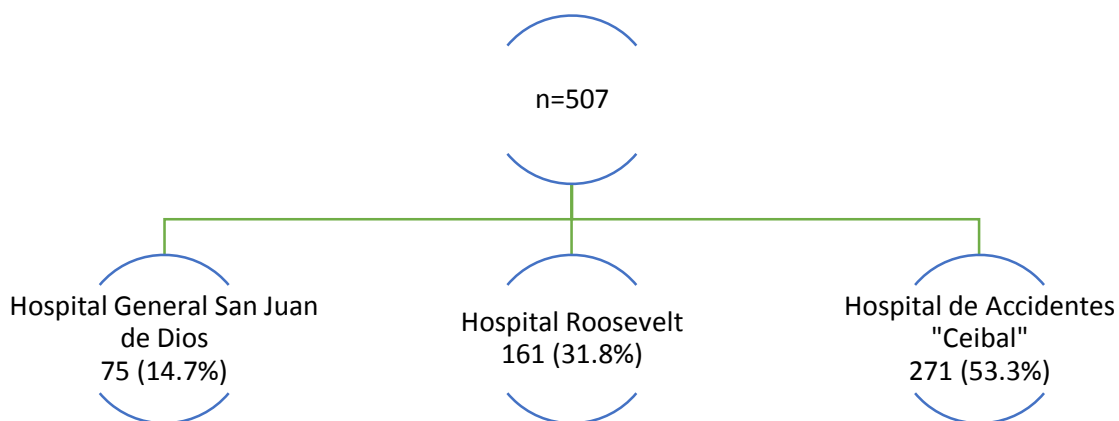
Ya que se realizó un análisis retrospectivo, no se tuvo contacto directo con el sujeto a estudio, de igual forma se cumplieron los principios éticos generales de respeto a la confidencialidad del paciente, no divulgando información personal del mismo.

El presente trabajo corresponde a la categoría I, es decir, sin riesgo, en los que se utilizan técnicas observacionales, y no se realiza ninguna modificación e intervención en los sujetos de estudio.



## 5. RESULTADOS

Se hizo una revisión de expedientes clínicos de los pacientes ingresados al servicio de traumatología y ortopedia en los hospitales a estudio durante el año 2017, se calculó la muestra con base en la cantidad de ingresos total durante el año y quedó distribuido de la siguiente manera según la tabla 3.1:



**Tabla 5.1** Datos epidemiológicos de pacientes ingresados con diagnóstico de trauma músculo esquelético en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

(n=507)

Variable	f	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	341	67.3
Femenino	166	32.7
<b>Edad</b>		
$\bar{X}$ ( $\pm$ DE)	39	20.9*
<b>Estado civil</b>		
Casado	138	27.2
Soltero	344	67.9
No documentado	25	4.9

\*Desviación estándar de la media

**Gráfica 5.1** Pacientes con diagnóstico de trauma musculo esquelético por mes de ingreso en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

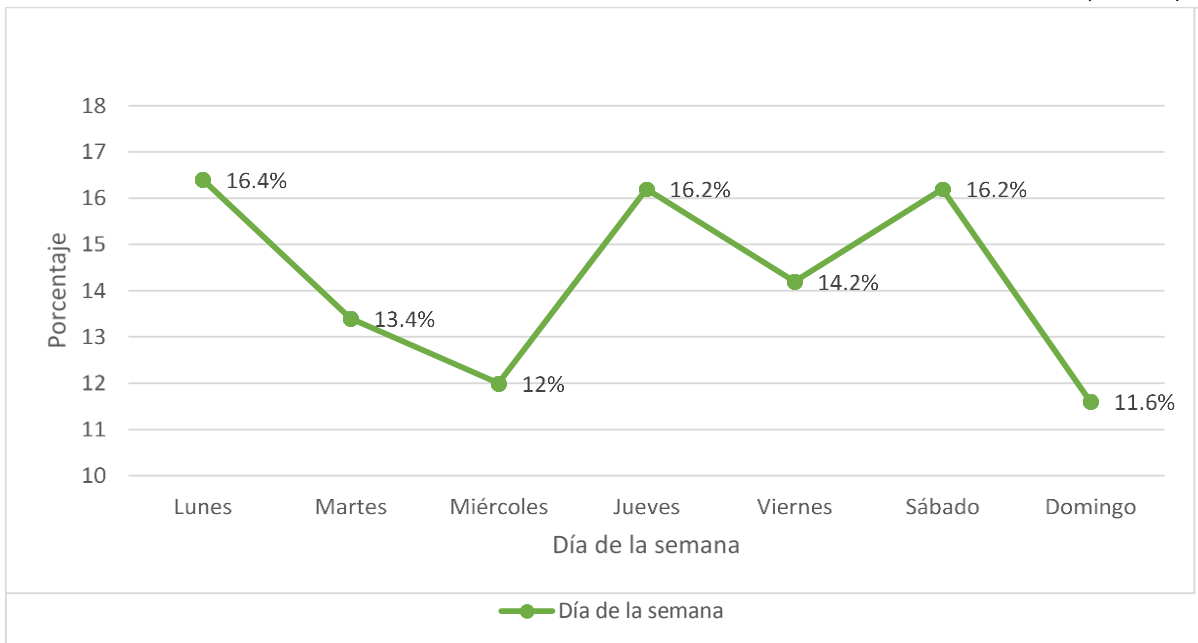
(n=507)



Fuente: Tabla 11.2 de anexos

**Gráfica 5.2** Pacientes con diagnóstico de trauma musculo esquelético por día de ingreso en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

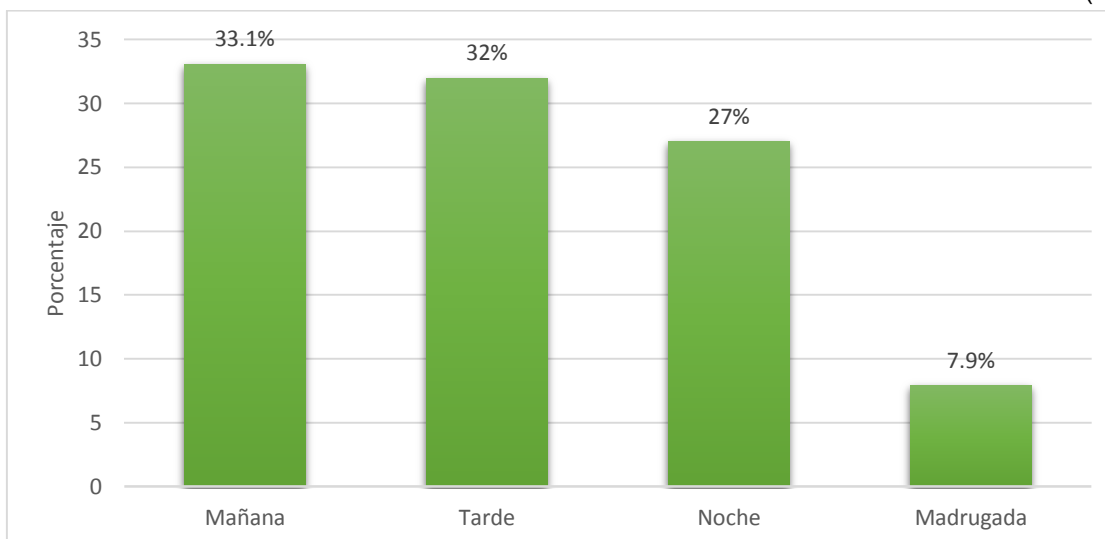
(n=507)



Fuente: tabla 11.3 de anexos

**Gráfica 5.3** Pacientes con diagnóstico de trauma musculo esquelético por período de día de ingreso en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

(n=507)



Fuente: tabla 11.4 de anexos

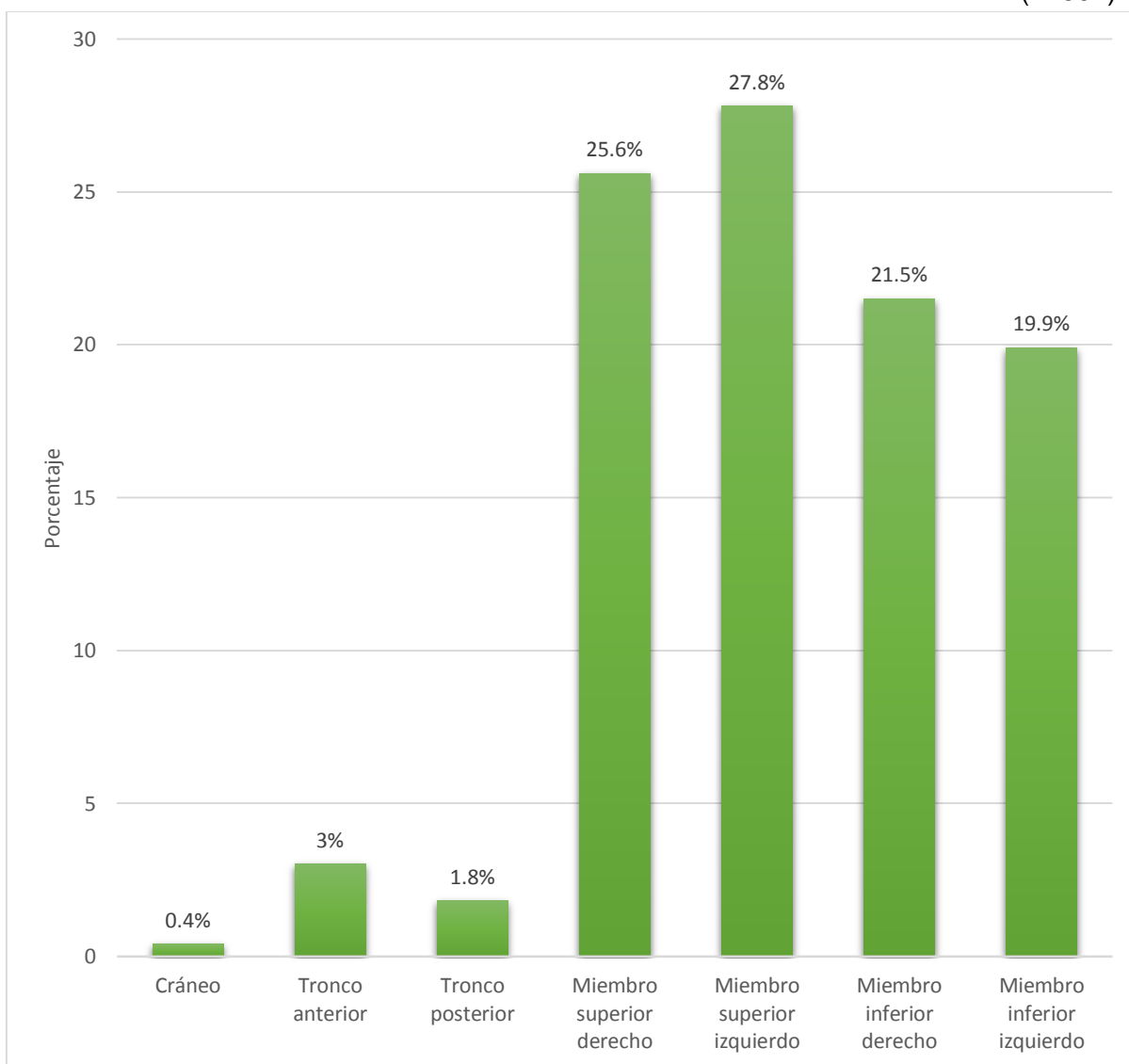
**Tabla 5.2a** Características clínicas por mecanismo de lesión de pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético ingresados en los hospitales a estudio de enero-diciembre 2017.

(n=507)

Variable	f	%
<b>Mecanismo de lesión</b>		
Trauma penetrante	40	7.9
Trauma cerrado	467	92.1
<b>Trauma penetrante</b>		
Herida por arma blanca	11	27.5
Herida por arma de fuego	20	50
Otros	9	22.5
<b>Trauma cerrado</b>		
Intencionado	26	5.6
Caída	174	37.3
Accidente de tránsito	192	41.1
Laboral	51	10.9
Deportivo	24	5.1

**Gráfica 5.4** Anatomía topográfica afectada de pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético ingresados en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

(n=507)



Fuente: tabla 11.5 de anexos

**Tabla 5.2b** Características clínicas de pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético ingresados en los hospitales estudiados de enero a diciembre 2017.

(n=507)

Variable	f	%
<b>Lesión a otros sistemas</b>		
Si	33	6.5
No	474	93.5
<b>Tipo de Trauma</b>		
Herida	33	6.5
Articular	40	7.9
Muscular	10	2
Óseo	424	83.6
<b>Herida*</b>		
Limpia	29	26.1
Limpia contaminada	36	32.4
Contaminada	32	28.8
Sucia	14	12.6
<b>Traumatismo articular</b>		
Luxación	30	73.2
Esguince	11	26.8
<b>Traumatismo muscular</b>		
Calambre	-	-
Contractura	6	60
Desgarro	4	40
<b>Traumatismo óseo</b>		
Fisura	1	0.2
Fractura cerrada	354	83.1
Fractura abierta	71	16.7
<b>Tipo de tratamiento</b>		
Conservador	81	15.8
Quirúrgico	526	84.2
<b>Técnica quirúrgica</b>		
Lavado y desbridamiento	37	8.7
Fijación ósea	260	61
Amputación	5	1.2
Otros	124	29.1
<b>Estancia hospitalaria</b>		
1-30 días	480	94.7
>30 días	27	5.3
<b>Muerte</b>		
Si	3	0.6
No	504	99.4

\*Total mayor a 33 porque pacientes ingresaron con fracturas abiertas también presentan herida

**Tabla 5.3** Proporción de trauma músculo esquelético general y por tipo de trauma ingresados a los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

	Fórmula	Valores	Resultado
<b>Proporción de trauma músculo esquelético</b>	$\frac{\text{=No. de casos de TME ingresados en la emergencia}}{\text{No. total de pacientes atendidos por trauma en la emergencia cirugía y traumatología de adultos}}$	$\frac{9,302}{13,341} \times 100$	69.72%
<b>Proporción por tipo de trauma músculo esquelético</b>	$\frac{\text{=No. de casos por herida ingresados a la emergencia}}{\text{No. total de pacientes con TME ingresados en la emergencia de traumatología de adultos}}$	$\frac{675}{9,302} \times 100$	7.25%
	$\frac{\text{=No. de casos por TME articular ingresados a la emergencia}}{\text{No. total de pacientes con TME ingresados en la emergencia de traumatología de adultos}}$	$\frac{314}{9,302} \times 100$	3.37%
	$\frac{\text{=No. de casos por TME muscular ingresados a la emergencia}}{\text{No. total de pacientes con TME ingresados en la emergencia de traumatología de adultos}}$	$\frac{654}{9,302} \times 100$	7.03%
	$\frac{\text{=No. de casos por TME óseo ingresados a la emergencia}}{\text{No. total de pacientes con TME ingresados en la emergencia de traumatología de adultos}}$	$\frac{7,666}{9,302} \times 100$	82.41%

\*TME= Trauma músculo esquelético

**Tabla 5.4** Frecuencia de amputación en pacientes con trauma músculo esquelético en pacientes ingresados a los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017..

Variable	Fórmula	(n=507) %
Amputación	$\frac{507}{5} \times 100\%$	0.98%

## 6. DISCUSIÓN

Después de realizar la revisión de los expedientes se encontró respuesta al problema planteado para el estudio y los diversos objetivos, además se obtuvieron hallazgos interesantes al asociar los datos recaudados.

Se observó que el sexo más afectado fue el masculino con 67.3% de la muestra, similar al 71.1% encontrado en el Hospital Regional de Loreto de enero a diciembre del 2015 <sup>22</sup>, probablemente se deba al hecho de que en Guatemala todavía se vive en una sociedad patriarcal pero también evidencia el cambio que se ha observado con la participación en aumento de mujeres en el área laboral, deportes y uso de vehículos. La edad media para los pacientes estudiados fue de 39 años, resultado que se aproxima a los hallazgos durante los años 2003 a 2005 en Madrid con una media de 38 años<sup>19</sup> y con el estudio realizado en IGSS en el 2016 en donde se obtuvo una media de 37 años<sup>27</sup>. La mayoría de la muestra (67.9%) presentó estado civil soltero, lo que puede estar relacionado a las diferentes responsabilidades que tiene una persona casada y una persona soltera, se puede pensar que el compromiso del casado es mayor con la familia y el soltero toma conductas que lo pueden llevar a salir en horarios nocturnos, con mayor frecuencia y conducir a mayor velocidad.

La mayoría de los traumas músculo esqueléticos fueron durante los meses de diciembre y enero (18.2%), este dato se podría vincular con varias fechas festivas durante el mes de diciembre y con el regreso a clases de enero. El día con la mayor prevalencia de afectación en el estudio es el día lunes (16.4%) a diferencia del estudio en Connecticut en donde se encontró que la mayoría de ingresos ocurrieron sábado y domingo<sup>20</sup>, el resultado se puede relacionar con el retorno a las labores cotidianas después del fin de semana de la mayoría de la población guatemalteca lo que posiblemente lleva a mayor tráfico, demoras y conductas que podrían reflejar falta de educación y responsabilidad vial. Se encontró que el horario más afectado fue la mañana (33.1%), esto posiblemente se deba a los horarios de trabajo y escuela que suponen mayor afluencia vehicular y peatonal a diferencia de los hallazgos en Connecticut en donde la tarde fue el horario más afectado<sup>20</sup>.

Se identificó que en la muestra el tipo de trauma predominante fue trauma cerrado con 92.1% y la causa responsable de trauma penetrante en mayor porcentaje fue herida

por arma de fuego con 50%. En trauma cerrado las principales causas fueron accidentes de tránsito y caídas, 41.1% y 37.3% respectivamente. En 2003 en Madrid<sup>19</sup> y 2004 en Connecticut<sup>20</sup> se encontraron los mismos mecanismos de acción con mayor frecuencia, en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social la mayor causa fue accidentes de tránsito<sup>27</sup>. Los accidentes de tránsito pueden estar asociados a la falta de educación vial y a un sistema de carreteras deficientes. Los adultos mayores al caerse tienen alta tendencia de fracturarse por el deterioro fisiológico del sistema músculo esquelético. En cuanto al trauma intencionado y deportivo el sexo masculino presenta mayor número de casos por el tipo de actividades que realizan los hombres y la conducta que en ocasiones puede ser brusca o violenta. En los pacientes que presentaron trauma por caída se encontró frecuencia similar para ambos sexos según la tabla 11.6 de anexos.

Las regiones anatómicas más afectadas de la muestra fueron las extremidades superiores similar al estudio realizado en 2006 en el Hospital de Rehabilitación del IGSS en donde se encontró mayormente afectado los miembros superiores<sup>27</sup>, esto se puede estar relacionado al reflejo de usar los brazos como primera defensa para amortiguar el golpe ante cualquier tipo de accidente o caída.

Los pacientes con trauma músculo esquelético en su mayoría (93.5%) no tuvieron lesión a otros sistemas, se puede suponer porque son lesiones localizadas. Se encontró que pacientes con trauma penetrante presentan mayor porcentaje de lesión a otros sistemas (15%) en comparación con los pacientes con trauma cerrado (5.8%) según la tabla 11.7 de anexos.

La proporción de trauma óseo fue de 83 por cada 100, lo cual se esperaba porque el estudio se limitó a pacientes ingresados y regularmente pacientes con trauma articular o muscular son únicamente vistos en la emergencia sin ser ingresados. La razón por la que la mayoría de pacientes ingresados corresponde a este grupo es porque este suele requerir tratamiento quirúrgico lo que está relacionado con el hallazgo de que 84.2% de la muestra recibió el mismo, de manera congruente se evidenció que la técnica quirúrgica que más se empleó fue fijación ósea. Se encontró que el Hospital Roosevelt realizó más lavados y desbridamientos que los otros hospitales y el IGSS proporcionó más tratamientos de tipo conservador según la tabla 11.8 de anexos. En los resultados se evidenció que no se ingresaron pacientes por calambres o fisuras al servicio de traumatología y ortopedia,



puede ser porque el tratamiento conservador es la primera elección para estos casos y seguimiento por consulta externa. Uno de cada cien pacientes tuvo tratamiento con amputación.

La estancia hospitalaria en la mayoría de los pacientes fue menor de 30 días, aunque en el Hospital Roosevelt se encontró la mayor cantidad de pacientes con estancia hospitalaria mayor de 30 días según la tabla 11.9 de anexos; esta situación puede estar condicionada por el tiempo de espera de cada paciente para su intervención quirúrgica por el espacio en sala de operaciones o el tiempo que tardan en comprar el material necesario para el procedimiento ya que en los hospitales públicos los pacientes son los responsables de conseguir dicho material y en el Seguro Social se realizan compras por servicios contratados pero tiene un tiempo de demora que atrasa el tratamiento para el paciente.

La mortalidad de los pacientes con trauma músculo esquelético según la tabla 5.2b es de 6 por cada 1000 pacientes ingresados en traumatología y ortopedia en los hospitales a estudio; esto podría deberse a que este tipo de trauma no afecta órganos vitales.

En los hospitales consulta una gran variedad de pacientes, algunos con traumas menores que son únicamente atendidos en la emergencia y no ameritan ingreso, también existen pacientes ingresados para observación o administración de medicamentos con tratamiento de tipo conservador según su tipo de trauma.

En el proceso de realización de tesis se presentó dificultad por falta de disposición del personal de archivo para entrega de expedientes y los hospitales no cuentan con un sistema eficiente de archivo lo que complicó la búsqueda de recopilación de datos para realizar la investigación.

Se identificó que en el instrumento de recolección de datos hacía falta más diversidad en las opciones de tratamiento quirúrgico, especialmente para trauma articular, lo que llevó a que hubieran más pacientes con otro tipo de tratamiento según la encuesta. Se puede realizar un estudio analizando las interconsultas que se realizaron a otros departamentos para el tratamiento multidisciplinario de pacientes con trauma músculo esquelético.



## 7. CONCLUSIONES

- 7.1 Según las características epidemiológicas, se determinó que el trauma músculo esquelético es más frecuente en hombres con una relación hombre:mujer de 2:1, la edad media de 39 años y predominan los pacientes solteros. Los meses con más ingresos de pacientes con trauma músculo esquelético fueron en enero y diciembre, en día lunes y en horas de la mañana.
- 7.2 En cuanto a las características epidemiológicas el mecanismo de lesión más frecuente fue el trauma cerrado ocasionado en primer lugar por accidentes de tránsito, la anatomía topográfica más afectada fue miembro superior derecho. El trauma óseo fue la causa de ingreso más frecuente por fractura cerrada, de estos el 84% del tratamiento quirúrgico fue mayormente con fijación ósea, con una estancia hospitalaria menor de 30 días.
- 7.3 Nueve de cada diez pacientes con trauma músculo esquelético no presentan lesión a otros sistemas
- 7.4 La proporción de trauma músculo esquelético evidencia que 70 de cada 100 pacientes atendidos en la emergencia de traumatología fueron ingresados por trauma músculo esquelético, 82 de cada 100 pacientes fueron ingresados por trauma óseo lo que indica una mayor frecuencia con respecto al trauma articular y muscular.
- 7.5 Uno de cada cien pacientes con trauma músculo esquelético tuvo tratamiento quirúrgico con amputación.



## **8. RECOMENDACIONES**

### **8.1 Al departamento de archivo de los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” –IGSS-**

- Implementar un sistema de archivo eficaz para proporcionar expedientes clínicos a tesisistas tomando en cuenta las 8 semanas de trabajo de campo.
- Orientar a los encargados de dar información, para la solicitud de elaboración de trabajo de campo.

### **8.2 A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

- Implementar un curso a futuros tesisistas sobre software útiles para facilitar la recolección y análisis epidemiológicos de datos como: Epiinfo, SPSS, etc.
- Implementar un curso para elaboración de tesis como parte del pènsum en lugar de investigación a partir del 4to año de la carrera.

### **8.3 A futuros tesisistas:**

- Investigar acerca de las complicaciones que presentan los pacientes con trauma músculo esquelético y el impacto económico relacionado a la discapacidad y rehabilitación.



## **9. APORTES**

Se sentó un precedente al investigar las características epidemiológicas de pacientes ingresados con diagnóstico de trauma músculo esquelético de los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” –IGSS- enero a diciembre del año 2017, calculando la incidencia de trauma músculo esquelético en general y por cada tipo de trauma.

La frecuencia de lesiones a otros sistemas asociado a trauma y frecuencia de amputación en conjunto con el resto de características clínicas de los pacientes permiten identificar las diferencias entre los tipos de trauma músculo esquelético en cuanto al mecanismo de lesión y tratamiento que reciben.

Se elaborará un póster informativo con resumen de resultados para el Departamento de Traumatología y Ortopedia para cada uno de los hospitales estudiados.





## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alberdi F, García I, Atutxa L, Zabarte M. Epidemiología del trauma grave. Med Intensiva [en línea]. 2014 Dic 1 [citado 28 Feb 2018];38(9):580–8. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210569114001806>
2. Díaz De MA, Ponce L, Olivares AB, Cruz F, Jesús V, Garduño CB. Trauma un problema de salud en México [en línea] Mexico: Academia Nacional de Medicina de México; 2016 [ citado 3 Mar]. Disponible en : [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas\\_publicaciones/TRAUMA.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/TRAUMA.pdf)
3. Gosselin RA, Spiegel DA, Coughlin R, Zirkle LG. Injuries: The neglected burden in developing countries. Bull World Health Organ [en línea]. 2009 Abr [citado 28 Feb 2018];87(4):246. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2672580/>
4. Lopez DA, Mathers DC, Murray C. The global burden of disease and mortality by condition. New York: Oxford University Press; 2006.
5. Jamison DT, Breman JG, Measham AR, Alleyne G, Claeson M, Evans DB, et al. Disease control priorities in developing countries. 2 ed. New York: Oxford University Press; 2006.
6. Organización Mundial de la Salud. Las 10 principales causas de defunción [en línea] Ginebra: OMS; 2017 [citado 9 Mar 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
7. Quintero L, Ahumada A. Trauma : abordaje inicial en los servicios de urgencias [en línea]. Santiago de Cali: Fundación Salamandra; 2005 [citado 7 Mayo 2018]. Disponible en: [https://books.google.com.gt/books/about/Trauma.html?hl=es&id=Uro\\_AAAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.gt/books/about/Trauma.html?hl=es&id=Uro_AAAACAAJ&redir_esc=y)
8. En 2016, más de 4 mil muertes en accidentes de tránsito en México. El Universal [en línea]. 16 nov 2017 [citado 3 Mar 2018]. Disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/nacion/seguridad/en-2016-mas-de-4-mil-muertes-en->

9. Gobierno de Chile. Accidentes de tránsito ocurridos en Chile asociados a la presencia de alcohol en conductores, pasajeros o peatones [en línea]. Chile: Area de Estudios y Estadísticas; 2010.[citado 5 Mar 2018]. Disponible en: <https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2016/06/alcohol-total-2010.pdf>
10. Cerda C. Medicina legal: constatación de lesiones y aspectos médicos legales en atención médica. En: Congreso de Sociedad Chilena de Medicina Interna: Problemas frecuentes en medicina ambulatoria del adulto 2013 [en línea]. Chile: Universidad de Chile, Sociedad Médica de Santiago; 2013. [citado 1 Mar 2018]; p.4-5. Disponible en :  
[http://www.smschile.cl/portal/documentos/cursos2013/cursos/maa/sesion1\\_clase2.pdf](http://www.smschile.cl/portal/documentos/cursos2013/cursos/maa/sesion1_clase2.pdf)
11. Gobierno de Colombia. Ministerio de Transporte Colombia [en línea]. Bogotá: El Ministerio [ citado 3 Mar 2018]. Disponible en: [https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos\\_del\\_ministerio/Estadisticas](https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos_del_ministerio/Estadisticas)
12. Ruiz M. Análisis de morbilidad y mortalidad de lesiones de causa externa del mes de Enero a Diciembre [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2015 [ citado 5 Mar 2018] Disponible en: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones%202016/Salas%20Situacionales/Analisis%20Lesiones%20%202015.pdf>
13. Delgado AD. Traumatología de urgencias. Madrid: Medical & Marketing Communications; 2007.
14. Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. ATLS Manual. 8 ed. Chicago: American College of Surgeons; 2008.
15. Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. ATLS Manual. 10 ed. Chicago: American College of Surgeons; 2018.
16. Rooks YL, Corwell B. Common urgent musculoskeletal injuries in primary care. Prim Care Clin Off Pract [en línea]. 2006 Sept [citado 7 Mayo 2018];33(3):751–77.

Disponible en : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17088159>

17. Sánchez S, Ruiz JO, Caballero JA, Ojeda ME, Navarro, García R, et al. Fracturas de tobillo en deportistas: estudio epidemiológico. *Rev Int Med y Ciencias la Act Física y el Deporte* [en línea]. 2013 [citado 7 Mayo 2018];13(50):257–78. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista50/artfracturas371.pdf>
18. Hernandez A, Garcia C, Toral D, Chico M, Alted E. Diferencias en el mecanismo y patrón lesional, gravedad y evolución de los pacientes politraumatizados en función del género. *Med Intensiva* [en línea]. 2008 [citado 7 Mayo 2018];32(7):337–41. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912008000700003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912008000700003)
19. Campbell BT, Saleheen H, Borrup K, McQuay J, Luk S, Hiscoe J, et al. Epidemiology of trauma at a level 1 trauma center. *Conn Med* [en línea ].2009 [citado 7 Mayo 2018];73(7):389–94. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19708316>
20. Mónaco M, Gutiérrez JA, Montoro JB, Til L, Drobnic F, Nardi Vilardaga J, et al. Epidemiología lesional del balonmano de elite: Estudio retrospectivo en equipos profesional y formativo de un mismo club. *Apunt Med l'Esport* [ en línea]. 2014 [citado 7 Mayo] ;48(181):11–9. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S188665811300025X>
21. Gómez vasquez J. Description: Características epidemiológicas en fracturas cerradas en extremidades en pacientes adultos atendidos en el Hospital Regional de loreto, de enero a diciembre del 2015. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Peru: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Medicina "Rafael Donayre Rojas"; 2016 [citado 7 Mayo de 2018]. Disponible en: [http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAP\\_53e9495d9e35698cb53e3a4defd0c8af](http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAP_53e9495d9e35698cb53e3a4defd0c8af)
22. Palencia Samayoa JP. Caracterización del manejo de fracturas intertrocantericas de caderas en personas mayores de 60 años tratadas. [tesis Maestria en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Medicas, Escuela de Estudios de Postgrado; 2014. [citado 7 Mayo 2018]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_9316.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9316.pdf)

23. Gutierrez Lopez CE. Correlación clínico – artroscópica de plica sinovial, pacientes sometidos a artroscopia diagnóstica – terapéutica de rodilla. [tesis Maestria en línea] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Medicas, Escuela de Estudios de Postgrado; 2015. [citado 7 Mayo 2018]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_9761.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9761.pdf)
  
24. Lopez Pineda LA. Complicaciones en la reducción con osteosíntesis en luxaciones acromioclaviculares. [tesis Maestria en línea] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Medicas, Escuela de Estudios de Postgrado; 2016 [citado 7 Mayo 2018]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10077.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10077.pdf)
  
25. Mendez Gonzalez AB. Estadificación de esguince de tobillo clínico vrs. ultrasonográfico. [tesis Maestria en línea] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Medicas, Escuela de Estudios de Postgrado; 2017. [citado 7 Mayo 2018]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10477.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10477.pdf)
  
26. Valencia Higueros HR, Bol Castellanos KV, Gomez Bamaca AY, Moscoso Maldonado MJ, Jimenez Beltran SJ. Caracterización epidemiológica y clínica de pacientes en rehabilitación con lesiones secundarias a accidentes de tránsito.[tesis Medico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Medicas; 2016. [citado 7 May 2018]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/6083/1/Herber%20Rolando%2C%20Valencia%20Higueros.pdf>
  
27. Universidad de Chile, Facultad de Medicina. Trauma musculoesqueletico [en línea] Chile: SINTESIS; [201?] [ citado May 8 2018]. Disponible en: <http://sintesis.med.uchile.cl/index.php/component/content/article/101-manual-de-urgencias/1919-trauma-musculoesqueletico>
  
28. Garrote A, Bonet R. Lesiones traumáticas de extremidades inferiores. OFFARM [en línea]. 2003 [citado May 8 2018] ;22(7):52–4. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-lesiones-traumaticas-extremidades-inferiores-13050007>

29. Salem C, Pérez JA, Henning E, Uherek F, Schultz C, Butte JM, et al. Heridas: Conceptos generales. Cuad Cirugía [en línea]. 2000 [citado 7 Mayo 2018];14(1):90–9. Disponible en: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/cuadcir/v14n1/art15.pdf>
30. Silberman FS, Varaona O. Ortopedia y traumatología. 2 ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2003.
31. Rüedi TP, Murphy. AO Principles of fracture management. Switzerland: AO Publishing; 2001.
32. Rotondo MF, Cribari C, Smith RS. Resources for optimal care of the injured patient [en línea]. Chicago: American College of Surgeons; 2014 [citado 7 Mayo 2018]. Disponible en: <https://www.facs.org/~media/files/quality%20programs/trauma/vrc%20resources/resources%20for%20optimal%20care.ashx>
33. Marin LA. Cirugia y especialidades [Blog en línea]. Colombia: Marin LA. Jul 2011 [citado 8 Mayo 2018]. Disponible en <http://blog.utp.edu.co/cirugia/files/2011/07/Cinematica-Trauma-dr-Marin.pdf>
34. Trott AT. Heridas y cortes: tratamiento y sutura de urgencia. 3 ed. Madrid: Elsevier; 2007.
35. Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Manual de cirugía ortopédica y traumatología [en línea]. Madrid: Médica Panamericana; 2010 [citado 11 Mayo 2018]. Disponible en: <https://books.google.com.gt/books?id=Ejq5s7eARMoC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
36. Fitzgerald RH, Kaufer H, Malkani AL. Ortopedia [en línea]. Madrid: Médica Panamericana; 2004 [citado 11 Mayo 2018]. Disponible en: [https://books.google.com.gt/books?id=z0duOA9ZzBQC&dq=Fitzgerald+RH,+Kaufer+H,+Malkani+ALL.+Ortopedia.&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.gt/books?id=z0duOA9ZzBQC&dq=Fitzgerald+RH,+Kaufer+H,+Malkani+ALL.+Ortopedia.&source=gbs_navlinks_s)
37. Firpo CA. Manual de ortopedia y traumatologia [en línea]. 3 ed. Buenos Aires: Lopez Editores; 2010 [citado 11 Mayo 2018]. Disponible en: <https://books.google.com.gt/books?id=bHqoq8R0JlcC&pg=PR2&lpg=PR2&dq=Man>

ual+ortopedia+firpo&source=bl&ots=oK2ChvdE9w&sig=C96q\_ZRrQIYZSdE22s9pg  
W-geHo&hl=es-  
419&sa=X&ved=2ahUKEwjsm4CU1OjcAhUJyaQKHAMjABYQ6AEwCXoECAgQAQ  
#v=onepage&q=Manual%20ortopedia%20firpo&f=false

38. Sanchis V. Cirugía de la rodilla: conceptos actuales y controversias [en línea]. Madrid: Médica Panamericana; 1995 [citado 13 Mayo 2018]. Disponible en: [https://books.google.com.gt/books/about/Cirugía\\_de\\_la\\_rodilla.html?id=awV4FDDW XK8C&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.gt/books/about/Cirugía_de_la_rodilla.html?id=awV4FDDW XK8C&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
39. McRae R. Tratamiento práctico de fracturas. 5 ed. Madrid: Elsevier Health Sciences; 2010.
40. Border JR. Multiple systems organ failure. Ann Surg [en línea]. 1992 [citado 8 Mayo 2018]; 216(2):111–6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1242582/>
41. Young HD, Freedman RA. Física universitaria [en línea]. 12 ed. México: Pearson Educación; 2009 [citado 8 Mayo 2018]. Disponible en: <http://fis.ucv.cl/docs/fis-133/textos/Fisica-Universitaria-Sears-Zemansky-12va-Edicion-Vol1.pdf>
42. Real Academia de la Lengua Española. Diccionario de la lengua española [en línea]. Madrid: Real Academia Española; 2017 [citado 8 Mayo 2018]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?w=diccionario>
43. Gran diccionario enciclopédico visual. España: Oceano; 2001.
44. Anderson D, Keith J, Novak P. Diccionario mosby de medicina. Madrid: Elsevier Science; 2003.
45. Neira J, Bosque L. La enfermedad trauma. Biomedicina [en línea]. 2011 [citado 13 Mayo 2018];6(3):20–4. Disponible en: [http://www.um.edu.uy/docs/enfermedad\\_trauma.pdf](http://www.um.edu.uy/docs/enfermedad_trauma.pdf)
46. López A, Hernandez LC, del Valle M, Suarez S, Carbajo E, Junceda J. Anatomía topográfica humana [en línea]. España: Ediciones de la Universidad de Oviedo;1996

[citado 13 Mayo 2018]. Disponible en: [https://books.google.com.gt/books?id=CK-vtkuV9X0C&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.gt/books?id=CK-vtkuV9X0C&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

47. Fuller JR. Instrumentación quirúrgica: principios y práctica. 5 ed. Madrid: Panamericana; 2012.
48. Elena GA. Mecanismos de muerte celular: apoptosis y necrosis. Rev Argentina Anest [en línea]. 2002 [citado 12 Mayo 2018]; 60(6):391–401. Disponible en : [https://www.anestesia.org.ar/search/articulos\\_completos/1/1/284/c.pdf](https://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/284/c.pdf)
49. Ortiz MG. Rabdomiolisis. Rev Medica Costa Rica Y Centroam LXXI [en línea]. 2014 [citado 12 Mayo 2018]; 610:375–9. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/610/art41.pdf>
50. Buitrago J. Cirugia y especialidades [Blog en línea]. Colombia: Buitrago J. 2011 Jul [citado 8 Mayo 2018]. Disponible en : <http://blog.utp.edu.co/cirugia/files/2011/07/CinematicadeTraumadraBuitrago.pdf>
51. Hospital San Juan de Dios de Guatemala. Informacion general [en línea]. Guatemala: HGSD; 2018 [citado 14 Abr 2018]. Disponible en: <http://www.hospitalsanjuandediosguatemala.com/pages/informacion-general.php#.WvnCGIgvxPZ>
52. Hospital Roosevelt de Guatemala. Servicios [en línea]. Guatemala: HR; 2018 [citado 14 Abr 2018]. Disponible en: <http://www.hospitalroosevelt.com/guatemala/servicios.php#.Wvm9wlgvxPZ>
53. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Historia [en línea]. Guatemala: IGSS; 2018 [citado 14 Abr 2018]. Disponible en: <http://www.igssgt.org/historia.php>





## 11. ANEXOS

### ANEXO I Instrumento de recolección de datos



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de ciencias médicas

Unidad de Tesis



Tema de investigación: **Caracterización epidemiológica y clínica del trauma músculo esquelético en el Hospital General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- en el año 2017**

#### **Instrucciones:**

Llene correctamente los datos que se solicitan a continuación según la revisión del expediente médico.

1. No. De encuesta \_\_\_\_\_.
2. Institución:    H.R.                     HGSJDD                     IGSS “CEIBAL”
3. Edad: \_\_\_\_\_
4. Sexo  
   M     F
5. Estado civil  
   Casado     Soltero     No Documentado
6. Mes del año que ingresó el paciente
  - a. Enero
  - b. Febrero
  - c. Marzo
  - d. Abril
  - e. Mayo
  - f. Junio
  - g. Julio
  - h. Agosto
  - i. Septiembre
  - j. Octubre
  - k. Noviembre
  - l. Diciembre

7. Día de la semana que ingreso a la emergencia el paciente
- a. Lunes
  - b. Martes
  - c. Miércoles
  - d. Jueves
  - e. Viernes
  - f. Sábado
  - g. Domingo
8. Periodo del día que ingreso a la emergencia el paciente
- a. Mañana
  - b. Tarde
  - c. Noche
  - d. Madrugada
9. Mecanismo del trauma:
- a. Trauma penetrante
  - b. Trauma cerrado
10. Trauma penetrante
- a. Arma blanca
  - b. Arma de fuego
  - c. Otro
11. Trauma cerrado
- a. Trauma Intencionado
  - b. Caída
  - c. Accidente de tránsito
  - d. Laboral
  - e. Deportivo
12. Anatomía Topográfica afectada.
- a. Cráneo
  - b. Tronco anterior
  - c. Tronco posterior
  - d. Miembro superior derecho
  - e. Miembro superior izquierdo
  - f. Miembro inferior derecho
  - g. Miembro inferior izquierdo
13. Lesión a estructuras asociadas
- a. Si
  - b. No
14. Tipo de trauma
- a. Herida
  - b. Traumatismo articular
  - c. Traumatismo muscular
  - d. Traumatismo óseo

15. Herida

- a. Limpia
- b. Limpia-contaminada
- c. Contaminada
- d. Sucia

16. Traumatismo articular

- a. Luxaciones
- b. Esguince

17. Traumatismo muscular

- a. Calambre
- b. Contractura
- c. Desgarro

18. Traumatismo óseo

- a. Fisura
- b. Fractura cerrada
- c. Fractura abierta

19. Tipo de tratamiento

- a. Conservador
- b. Quirúrgico

20. Técnica quirúrgica

- a. Lavado y desbridamiento
- b. Fijación ósea
- c. Amputación
- d. Otro

21. Estancia Hospitalaria

- a. \_\_\_\_\_.

22. Falleció

- SI  NO

Responsable de la información: \_\_\_\_\_.

\*Elaborada de fuente propia según variables en el protocolo de investigación: Caracterización epidemiológica y clínica del trauma de músculo esquelético en el Hospital General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- en el año 2017.

## ANEXO II Tablas de resultados

**Tabla 11.1** Edad de pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético ingresados en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

(n=507)

Variable	f	%
<b>Edad (años)</b>		
18-26	185	36.5
27-36	134	26.4
37-45	50	9.9
46-55	26	5.1
56-64	24	4.7
65-74	32	6.3
75-83	29	5.7
84-93	22	4.3
94-102	5	1.0

Rango: 76, Amplitud: 6

**Tabla 11.2** Pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético por mes de ingreso en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

(n=507)

Variable	f	%
<b>Mes</b>		
Enero	46	9.1
Febrero	34	6.7
Marzo	39	7.7
Abril	47	9.3
Mayo	51	10.1
Junio	41	8.1
Julio	47	9.3
Agosto	45	8.9
Septiembre	31	6.1
Octubre	46	9.1
Noviembre	34	6.7
Diciembre	46	9.1

**Tabla 11.3** Pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético por día de ingreso en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

(n=507)

<b>Variable</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Día</b>		
Lunes	83	16.4
Martes	68	13.4
Miércoles	61	12
Jueves	82	16.2
Viernes	72	14.2
Sábado	82	16.2
Domingo	59	11.6

**Tabla 11.4.** Pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético por período de día de ingreso en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

(n=507)

<b>Variable</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Periodo del día</b>		
Mañana 6:00hrs a 11:59hrs	168	33.1
Tarde 12:00hrs a 17:59hrs	162	32
Noche 18:00hrs a 23:59hrs	137	27
Madrugada 0:00hrs a 5:59hrs	40	7.9

**Tabla 11.5** Pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético por región anatómica afectada en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

(507)

Variable	f	%
<b>Anatomía topográfica afectada</b>		
Cráneo	2	0.4
Tronco anterior	15	3
Tronco posterior	9	1.8
Miembro superior derecha	130	25.6
Miembro superior izquierdo	141	27.8
Miembro inferior derecho	109	21.5
Miembro inferior izquierdo	101	19.9

**Tabla 11.6** Pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético por sexo y tipo de trauma en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

(n=507)

	Tipo de Trauma por sexo			
	Femenino		Masculino	
	f	%	f	%
<b>Trauma Cerrado</b>				
Trauma intencionado	7	4.2	19	5.6
Caída	81	49.1	93	27.2
Accidente de tránsito	55	33.3	137	40.1
Laboral	13	7.9	38	11.1
Deportivo	5	3	19	5.6
<b>Trauma penetrante</b>				
Herida por arma blanca	2	50	9	25
Herida por arma de fuego	-	-	21	58.3
Otros	2	50	6	16.7

**Tabla 11.7** Pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético por lesión a otros sistemas y mecanismo de lesión o ingresados en los hospitales estudiados de enero-diciembre 2017.

(n=507)

<b>Lesión a otros sistemas por tipo de trauma</b>					
	<b>Si</b>		<b>No</b>		
	f	%	f	%	
<b>Trauma penetrante</b>	6	15	34	85	
<b>Trauma Cerrado</b>	27	5.8	440	94.2	

**Tabla 11.8** Pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético por hospital y técnica quirúrgica ingresados de enero-diciembre 2017.

(n=507)

<b>Técnica quirúrgica por hospital</b>						
	<b>Hospital General San Juan de Dios</b>		<b>Hospital Roosevelt</b>		<b>Hospital General de Accidentes "Ceibal"</b>	
	f	%	f	%	f	%
<b>Técnica quirúrgica</b>						
Lavado y desbridamiento	1	1.4	20	14.9	16	7.3
Fijación ósea	50	68.5	85	63.4	125	57.1
Amputación	-	-	2	1.5	3	1.4
Otros	22	30.1	27	20.1	75	34.2

**Tabla 11.9** Pacientes con diagnóstico de trauma músculo esquelético por hospital y estancia hospitalaria ingresados de enero-diciembre 2017.

(n=507)

Hospital	Estancia Hospitalaria en los Hospitales			
	1-30 días		>30 días	
	f	%	f	%
Hospital General San Juan de Dios	66	88	9	12
Hospital Roosevelt	150	93.2	11	6.8
Hospital General de Accidentes "Ceibal"	264	97.4	7	2.6