

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man in a red robe holding a book, surrounded by various heraldic symbols including lions, castles, and columns. The Latin motto "SALUTEM ALTISSIMO INTER CAETERAS ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACCADEMIA COACTEM" is inscribed around the perimeter of the seal.

**FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN  
MOTOCICLISTAS.**

Juan Javier García Estrada

Tesis

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de  
la Facultad de Ciencias Médicas

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Para obtener el grado de

Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Marzo 2020.

## Índice de Contenidos

I.	Introducción .....	1
II.	Antecedentes .....	2
2.1	Marco teórico .....	3
2.2	Anatomía .....	3
2.3	Clasificación de Fracturas .....	5
III.	Objetivos .....	8
3.1.	General .....	8
3.2.	Específicos .....	8
IV.	Material y método .....	9
4.1.	Diseño de estudio .....	9
4.2.	Población .....	9
4.3.	Unidad de Muestreo .....	9
4.4.	Criterios de Inclusión .....	9
4.5.	Operacionalización de variables .....	10
4.6.	Resultados Esperados .....	12
4.7.	Instrumento .....	12
4.8.	Procedimiento .....	13
4.9.	Alcances y Límites .....	14
V.	Resultados .....	15
VI.	Discusión .....	21
6.1.	Conclusiones .....	24
6.2.	Recomendaciones .....	24
VII.	Referencias Bibliográficas .....	25
VIII.	Anexos .....	28

## Índice de Cuadros

Cuadro No. 1 .....	15
Cuadro No. 2 .....	16

## Índice de Tablas

Tabla No. 1 .....	17
-------------------	----

## Índice de Gráficas

Gráfica No. 1 .....	17
Gráfica No. 2 .....	18
Gráfica No. 3 .....	18
Gráfica No. 4 .....	19
Gráfica No. 5 .....	19
Gráfica No. 6 .....	20

## Resumen

Las fracturas diafisarias de tibia son lesiones comunes presentadas a cirujanos ortopedistas, y usualmente van a ser a consecuencia de traumas de alta energía en accidentes de tránsito en la vía pública. Los accidentes de tránsito han aumentado durante los años, siendo los accidentes en motocicletas los que predominan. Este problema continuara ocasionando problemas de salud si no se trabaja con regulaciones en las leyes de tránsito, así como en la conciencia social. Los tratamientos para estas lesiones presentan complejidad, la recuperación es más lenta y recuperar al paciente e incluirlo nuevamente a su vida laboral no es fácil, teniendo efecto negativo en la economía institucional y personal.

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de fracturas diafisarias de tibia relacionadas con accidentes en motocicleta en el Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

**Método:** Estudio descriptivo transversal, realizado en pacientes que acuden a la emergencia del Hospital General De Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) de enero del 2017 a diciembre del 2017.

**Resultados:** La prevalencia durante el año 2017 reporto 36.8 casos de fracturas diafisarias de tibia por cada 1000 pacientes atendidos. Los accidentes en motocicleta representaron una prevalencia de 63.84 x 100 pacientes. Durante el año, se reportaron 39 fracturas de tibia mensuales, y de éstas, 25 fueron relacionadas a una motocicleta.

**Conclusiones:** La fractura diafisaria de tibia, fue la segunda patología más frecuente atendida en el Hospital General de Accidentes en el 2017. La prevalencia de accidentes en motocicleta como causa de dicha lesión fue del 63.8%. Los pacientes en edades activamente laborales, fueron los más afectados, masculinos y con oficios de mensajería en motocicleta.

**Palabras Clave:** Fractura de tibia, Motocicleta.

## I. Introducción

Las fracturas diafisarias de tibia son lesiones comunes presentadas a cirujanos ortopedistas y usualmente son causadas tanto por traumas de alta energía en accidentes de tránsito, por lesiones deportivas en los jóvenes, o una caída desde su propia altura al estar de pie en ancianos, produciendo una distribución bimodal de la incidencia. (1)

Estas fracturas son tratadas tanto conservadoramente sin cirugía o con técnicas quirúrgicas, sin embargo, la mayoría de la literatura se centra en datos a corto plazo reportando la evolución de la consolidación ósea radiológica y no tanto en los resultados en funcionalidad. (1)

La epidemiología de estas fracturas ha cambiado significativamente durante los últimos 20 años, con lo que se piensa que la seguridad vial es un tema de gran importancia para prevenir mayores lesiones. Según la OPS, en un nuevo informe publicado en 2019, indican que las muertes en el tránsito continúan aumentando en el continente americano, con casi 155,000 muertes anuales, 11% del total mundial. Dichos hallazgos indican la necesidad de fortalecer y priorizar la prevención en la vía pública. (3) Según la OPS, Casi la mitad de las personas lesionadas por siniestros son motociclistas (23%), peatones (22%) y ciclistas (3%), quienes están vulnerables a sufrir un accidente en la vía pública ya que cuentan con poca protección. El porcentaje de motociclistas lesionados en tránsito aumento del 20% al 23% entre los años 2013 al 2016. Esto puede estar relacionado al aumento del 23% de vehículos de 2 a 3 ruedas registrado en dichos años. Durante el avance de los años, no se han promulgado, ni se ha velado por cumplir rigurosamente las leyes viales, para prevenir estas tragedias en tránsito, por lo que continúan siendo un desafío en la mayoría de las regiones. (3)

La edad de los pacientes con estas lesiones se ha aumentado consecuentemente en el mismo periodo de tiempo, con una edad media de 40 años. (2) Se cree que en la actualidad los pacientes más afectados están en edad laboral activa y cumplen como el principal aporte económico a sus familias.

De igual manera, en nuestro país los accidentes de tránsito son las causas más frecuentes de lesiones musculoesqueléticas y más aún a nivel de miembros inferiores, por lo que este estudio consistió en recopilar, durante el año 2017, datos específicos de los pacientes con fracturas diafisarias de tibia atendidos por la unidad de ortopedia y traumatología en la emergencia del Hospital General de Accidentes, El Ceibal. Luego de esto, se reportó la prevalencia encontrada y se caracterizó epidemiológicamente la muestra para lograr

describir a los pacientes en riesgo y los tipos de fracturas que se producen en motociclistas de nuestro país, el objetivo de poder tener estadísticas nacionales actualizadas que puedan servir de referencia para evaluar y diseñar contramedidas para los motociclistas y prevenir o disminuir este problema, ya que se logró encontrar que pacientes jóvenes en edades activamente laborales y masculinos, fueron los más afectados.

## **II. Antecedentes**

Los accidentes de tránsito se han reconocido como un desafío mayor de salud y se ha predicho que se convertirá en la tercera causa más común de discapacidad a nivel mundial para el 2020. (9) A menudo que las tasas de supervivencia mejoran, particularmente en países desarrollados con altos ingresos económicos, se está presentando cada vez más atención a las altas tasas de deterioro y discapacidad asociadas con lesiones no mortales. Los motociclistas representan una proporción significativa de las víctimas de accidentes de tránsito globalmente con altos niveles de discapacidad. La necesidad de diseñar y evaluar contramedidas para los motociclistas es clara. (9)

La epidemiología de las fracturas diafisarias de tibia se ha dirigido en un gran número de estudios. La incidencia de dichas fracturas se ha reportado en la literatura con variación con el paso de los años y por medio de distintos países y culturas. (1) En Suecia se reportó una disminución en la incidencia en un periodo de 6 años de 18.7 / 100,000 / año en 1998 a 16.1 / 100,000 / año en 2004. (2)

La mayoría de los estudios que se han realizado para reportar la incidencia carecen de clasificaciones validas de las fracturas e información sobre el mecanismo del trauma, solo un estudio ha incluido esta información. La variación en el mecanismo del trauma y la distribución de la clasificación de la fractura en el tiempo y entre el género nunca ha sido estudiado. (2)

Las fracturas en miembros inferiores son motivos de consulta muy frecuentes en todas las emergencias a nivel mundial. Los impactos de alta energía se han descrito como los mayores causantes de este tipo de patologías, por lo que es de gran importancia proveer información actualizada sobre la incidencia de este tipo de fracturas en nuestra población reportando el mecanismo del trauma y realizar una caracterización epidemiológica de los pacientes atendidos, para poder recomendar medidas de prevención y atención inmediata.



## 2.1 Marco Teórico

La tibia por su localización sub cutánea es el hueso largo con mayor incidencia de fracturas cerradas y expuestas. En la literatura mundial se indica que la incidencia de fracturas diafisarias de tibia es de 14 por 100,000 personas. La distribución por género, aunque predominaba en masculino en la edad de 15 a 19 años de edad, (2)

La edad de los pacientes con estas lesiones se ha aumentado consecuentemente en el mismo periodo de tiempo, con una edad media actual de 40 años. El mecanismo de lesión también ha cambiado, de accidentes viales (38%), en los que sobresalen los motociclistas, o lesiones deportivas (31%) en 1990, mientras que en el 2008 la mayoría ocurrieron luego de caídas de baja energía, relacionándose con el aumento de incidencia en ancianos. (2)

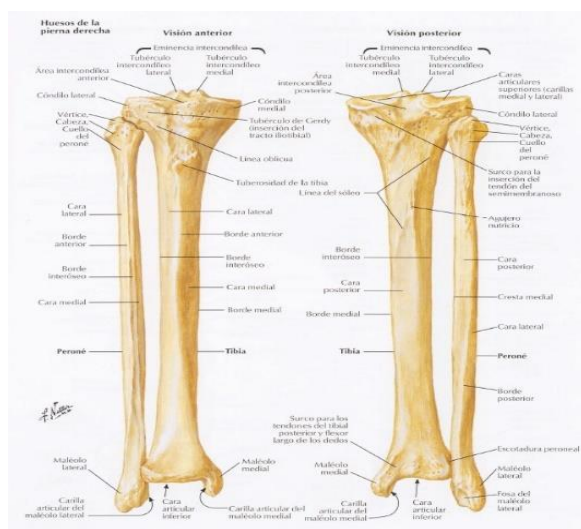
## 2.2 Anatomía:

La tibia es un hueso largo tubular de forma triangular conformado por el cuerpo y extremo superior e inferior; se articula con el fémur y con el astrágalo. 2,3. El cuerpo es de forma prismática triangular, y presenta tres caras (medial, lateral y posterior) y estas son separadas por 3 bordes, siendo la cara anterior la más vulnerable ante traumas por ser la más subcutánea (4). Cuenta con dos extremos, los cuales son:

Extremo superior: es voluminoso y está formado por dos cóndilos, esta parte formara parte de la articulación ósea de la rodilla. (4)

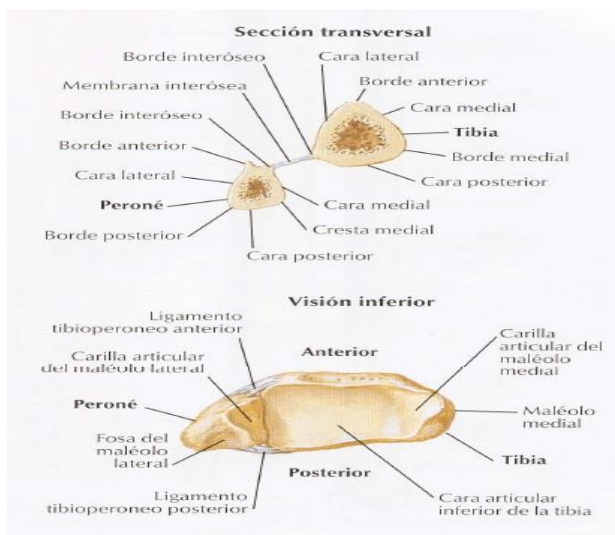
Extremo inferior: presenta cinco caras, esta parte se articula con el astrágalo y en conjunto con el maléolo peroné y maléolo medial forman la mortaja de la articulación del tobillo (4)

Figura 1



Netter. (2007). Tibia y Peroné. En Netter, *Atlas de Anatomía Humana* (pág. Lámina 513). Barcelona: Elsevier.

**Figura 2**



Netter. (2007). Tibia y Peroné. En Netter, *Atlas de Anatomía Humana* (pág. Lámina 514). Barcelona: Elsevier. (4)

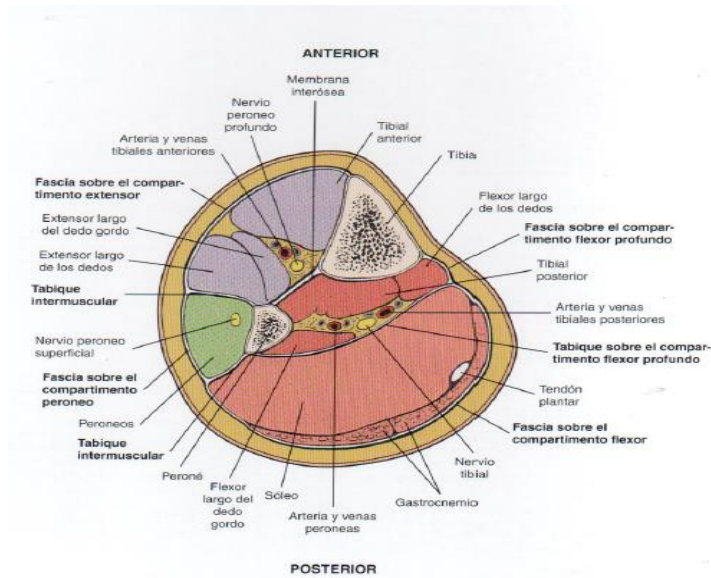
### Músculos de la pierna

La musculatura está formada por tres grupos: anterior, lateral y posterior. Están separados por los huesos de la pierna, membrana interósea y el tabique intermuscular. (5)

**Grupo muscular anterior:** Comprendido entre la cara lateral de la tibia medialmente y el peroné y el tabique intermuscular anterior y la membrana interósea posteriormente. (6)

**Grupo muscular lateral:** situados en la cara lateral del peroné entre los dos tabiques intermusculares. (6)

**Grupo muscular posterior:** Se encuentra posterior al esqueleto de la pierna y de la membrana interósea. El tabique intermuscular posterior lo separa de los músculos peroneos, son 8 y se disponen en dos planos: profundo y superficial. (6)



**Figura 3** hoppenfeld & deBoer abordajes en cirugía ortopédica 3er edición pag. 589

### Irrigación:

La irrigación de la tibia esta dada por la arteria nutricia, periostio y endostio. La arteria nutricia; la cual es la principal fuente de irrigación, es rama de la arterial tibial posterior y penetra la cortical posterior lateral de la tibia. los vasos perióticsos son ramas de la arterial tibial anterior. (5)

### **2.3 Clasificación de fracturas:**

La clasificación de las fracturas se puede realizar de varias maneras, según el mecanismo de trauma, el estado de los tejidos blandos de la pierna y según el trazo de fractura y su localización.

Haugland y states clasificaron las fracturas como fracturas de baja y alta energía, dependiendo el mecanismo de trauma esta clasificación es útil para predecir el pronóstico de las mismas, las de baja energía tenían un promedio de tiempo de consolidación de 4 meses y las de alta energía en 6 meses. (7)

Según los daños a tejidos blandos existen varias clasificaciones sin embargo la más utilizada es la clasificación de Gustillo y Anderson:

#### Abierta Tipo I:

- Herida limpia
- < de 1 cm de longitud

#### Abierta Tipo II:

- Herida > de 1 cm de longitud
- No se acompaña de lesiones extensas de partes blandas, colgajos cutáneos, ni avulsiones

#### Abierta Tipo III

##### IIIA:

- Extensas laceraciones o colgajos, pero mantiene una cobertura adecuada de hueso
- Traumatismo de alta energía independientemente del tamaño de la herida
- Fracturas segmentarias o con gran conminución, incluso aquellas con laceraciones de solo 1 cm

##### III B:

- Pérdida extensa de partes blandas con despegamiento perióstico
- Exposición del hueso
- Contaminación masiva

##### IIIC:

- Fracturas abiertas asociadas a una lesión arterial que requiera reparación independientemente del alcance de la lesión de partes blandas (8)

Esta clasificación nos orienta sobre el tipo de tratamiento a seguir, y las acciones a tomar inmediatamente en la sala de emergencia.

#### Clasificación según Orthopaedic Trauma Association (OTA).

Consiste en tres tipos de fracturas que se subdividen. El principio fundamental de la clasificación AO es la división de las fracturas de cualquier segmento óseo en tres tipos; según el mecanismo y energía necesaria para realiza el trazo de fractura.

- Los huesos se denominan con un número la tibia posee el número 4,
- Los huesos largos se dividen en tres segmentos, Numerados como 1, 2 y 3 de proximal a distal

- Los segmentos proximal y distal se definen con un cuadrado cuyos lados son de la misma longitud que la parte más ancha de la epífisis en cuestión.
- Los tres tipos se denominan A, B y C, Cada tipo se divide en tres grupos: A1, A2, A3, B1, B2, B3 y C1, C2, C3, de esta forma obtenemos un total de 9 subgrupos, ya que cada grupo se subdivide a su vez en 3 subgrupos, denominados con un número .1, .2, .3. (ver figura 4)



Figura 4:

Extraída de AO fundatrion disponible en <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?showPage=diagnosis&bone=Tibia&segment=Shaft> (8)

### **III. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General:**

- I. Determinar la prevalencia de fracturas diafisiarias de tibia relacionadas con accidentes en motocicleta en el Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

#### **3.2 Objetivo Específico:**

- II. Determinar la caracterización epidemiológica según sexo, edad y profesión en los pacientes con fracturas diafisiarias de tibia en accidentes asociados a motocicletas.

## **IV. Material Y Método**

### **4.1 Diseño del Estudio**

Estudio descriptivo transversal.

### **4.2 Población**

Registros de pacientes atendidos e ingresados desde la emergencia del Hospital General de Accidentes El Ceibal, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, por fracturas diafisiarias de tibia desde enero 2017 al diciembre 2017.

### **4.3 Unidad de muestreo**

Pacientes con fracturas diafisiarias de tibia las cuales se relacionen con accidentes en motocicletas y que acudan al Hospital General de Accidentes Ceibal, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social desde enero 2017 a diciembre 2017.

### **4.4 Criterios de Inclusión y Exclusión.**

#### **4.4.1 Criterio de Inclusión.**

1. Pacientes masculinos y femeninos con fracturas diafisiarias de tibia que se ocasionaron por accidentes en motocicletas.

#### **4.4.2 Criterios de Exclusión**

1. Paciente con fracturas de tibia que no corresponda a la diáfisis.
2. Pacientes con fracturas de tibia en accidentes de otro tipo que no se relacionen con el uso de motocicleta.

#### 4.5 Operacionalización de variables

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable y escala de medición</b>	<b>Indicador</b>
Edad	Tiempo en años que ha vivido una persona, animal o vegetal.	Datos obtenidos del instrumento	- Cuantitativa - De razón	Años
Sexo	Variable genética que divide a las personas en hombre o mujer.	Datos obtenidos del instrumento	- Cualitativa - De razón	- Masculino - Femenino
Profesión	Actividad de una persona para lo cual tiene una remuneración o un salario.	Datos obtenidos del instrumento.  En base a la clasificación de trabajo de la CIUO-08, se colocará el número del grupo al que pertenezca.  (Ver anexo 1)	- Cualitativa - Nominal.	-1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9



				-10
Tipo de fractura	Trazo que presenta una fractura, pudiendo ser ésta abierta o cerrada.	Datos obtenidos del instrumento.  En base a la clasificación AO.	-Cualitativa  - Nominal	- tipo 1:  -Transverso  Oblicuo  Espiral  Tipo 2:  - Con tercer fragmento o en cuña  Tipo 3:  -Compleja, multifragmentaria
Exposición	Grado que presenta una fractura de exposición de tejido óseo con el exterior.	Datos obtenidos del instrumento.  En Base a clasificación de Gustillo y Anderson  (ver anexo 2)	-Cualitativa  - Nominal	Grado I  Grado II  Grado III:  III a  III b  III c

#### 4.6 Resultados Esperados

Con la realización de este estudio se espera poder medir la incidencia de las fracturas de diáfisis de la tibia que sean ocasionadas por accidentes viales asociados a la motocicleta. Se sabe que, en nuestro país, existe una alta cantidad de personas que utilizan la motocicleta como medio de transporte ya sea para trabajo, como para diversión, por lo que se espera hacer conciencia y promover medidas de precaución para evitar o disminuir la cantidad de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con estos accidentes.

#### 4.7 Instrumento

Se utilizó una tabla en realizada en Microsoft Excel 2016, en donde se colocaron los datos de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión para el estudio, con las variables que ayuden a poder describir y presentar resultados reales del problema a investigar. Se asignaron números a cada variable para poder realizar la agrupación de datos y caracterizar la población a estudio. Al final se realizó un conteo de los resultados obtenidos para obtener los porcentajes totales y presentarlos a través de gráficas y tablas.

EDAD
15 - 25 (1)
26 - 35 (2)
36 - 45 (3)
46 - 55 (4)
56 - 65 (5)

PROFESIÓN
Operario/a (7)
Mensajero/ repartidor (5.2.1.2)
Seguridad (5.4.1.2)
vendedor (5.2)
Piloto (8.3.3.1)
Profesionales (2)

TIPO FRACTURA
Trazo Simple (espiral, oblicua, transversa) (1)
Trazo en cuña (2)
Multifragmentaria. Compleja (3)

<b>SEXO</b>
MASCULINO (1)
FEMENINO (2)
<b>MECANISMO</b>
MOTOCICLETA (1)
OTROS (2)

<b>EXPOSICIÓN</b>
EXPUESTA (1)
NO EXPUESTA (2)

<b>EDAD</b>	<b>SEXO</b>	<b>PROFESIÓN</b>	<b>TIPO DE FRACTURA</b>	<b>EXPOSICIÓN</b>	<b>MECANISMO</b>
3	1	7	3	2	2
5	2	2	3	1	1
3	1	1	1	2	1
3	1	5.2	3	1	1
2	2	1	1	1	1
3	1	5.2	1	1	1
2	1	7	3	2	1
3	1	8.3	3	1	1

## **4.8 Procedimiento**

Paso 1: Se recolecto durante todos los meses del año 2017, los datos de pacientes con fracturas diafisarias de tibia que acudían a la emergencia.

Paso 3: Se desarrollo un instrumento de recolección de datos que consistió en una tabla para anotar la información de cada paciente.

Paso 3: Con el número de afiliación de cada paciente seleccionado que cumpliera con los criterios de inclusión, se buscó en el sistema "MEDI IGSS" y se obtuvieron los datos necesarios de la ficha clínica para anotarlos en el instrumento de investigación.

Paso 4: Se solicitó al departamento de estadística del Hospital General de Accidentes, El Ceibal, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, los datos sobre la morbilidad total durante el año 2017, para correlacionarlo con lo obtenido por medio de nuestro instrumento de recolección.

Paso 5: Se realizó la medición Estadística para encontrar la prevalencia, y la caracterización epidemiológica de dicha patología en el tiempo estudiado.

Paso 6: Presentar los resultados.

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

El presente estudio se espera poder lograr delimitar los pacientes afectados y poder tener una visión más objetiva del problema y que lo está causando. Se podrá realizar campañas de prevención a nivel institucional, nacional y se espera poder contar con apoyo publicitario para que las personas tengan presente el riesgo que conlleva y la gran cantidad de personas que se ven afectadas por este problema, de esta manera lograr encontrar una solución, o disminuir los riesgos para padecerlo.

Una limitante con la que se cuenta es que para lograr difundir el mensaje de prevención se necesita apoyo económico por lo que se deberá de realizar peticiones a distintas instituciones gubernamentales y no gubernamentales, empresa privada y directiva del IGSS, por lo que no está claro si se lograr alcanzar o llevar este estudio a toda la población, sin embargo, es de vital importancia lograrlo, ya que personas en edad productiva están siendo los más afectados.

## V. Resultados

<p style="text-align: center;"><b>Cuadro No. 1</b> <b>Tasa de Prevalencia de fracturas diafisiarias de tibia. Hospital General de Accidentes, El Ceibal.</b></p>
--

$$\frac{473 \text{ casos}}{12,832 \text{ Total población}} \times 1000 = 36.86 \times 1000 \text{ pacientes}$$

12,832 Total población

En el cuadro no. 1 se reporta la prevalencia de las fracturas de la diáfisis de la tibia durante el año 2017, con un resultado de 36.86 casos por cada 1000 pacientes que acudieron a la emergencia con lesiones musculoesqueléticas. El número de pacientes atendido durante el 2017 ascendió a un total de 12,832 casos, de los cuales 473 reportaron fracturas a nivel de la diáfisis de la tibia.

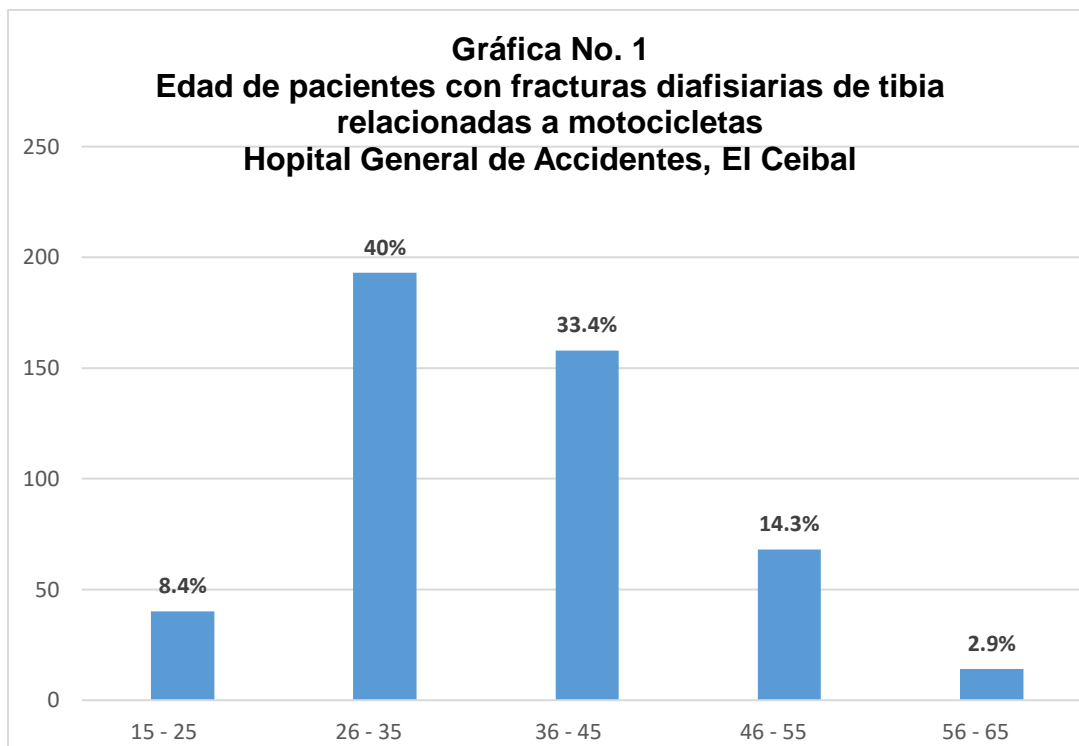
**Cuadro No. 2**  
**Tasa de Prevalencia de fracturas diafisiarias de tibia**  
**en accidentes en motocicletas.**  
**Hospital General de Accidentes, El Ceibal. 2017**

302 casos X 100 = 63.84 x 100 pacientes.

473 Total población

El cuadro No. 2 muestra la tasa de prevalencia de las fracturas diafisiarias de tibia x 100 pacientes, las cuales se produjeron por accidentes relacionados con motocicletas durante el periodo del año 2017.

Se puede observar que, del total de la morbilidad en dicho año, 302 casos fueron ocasionados por accidentes en motocicletas, con una prevalencia de 63.84 pacientes por cada 100 atendidos representando el 63.8% del total.

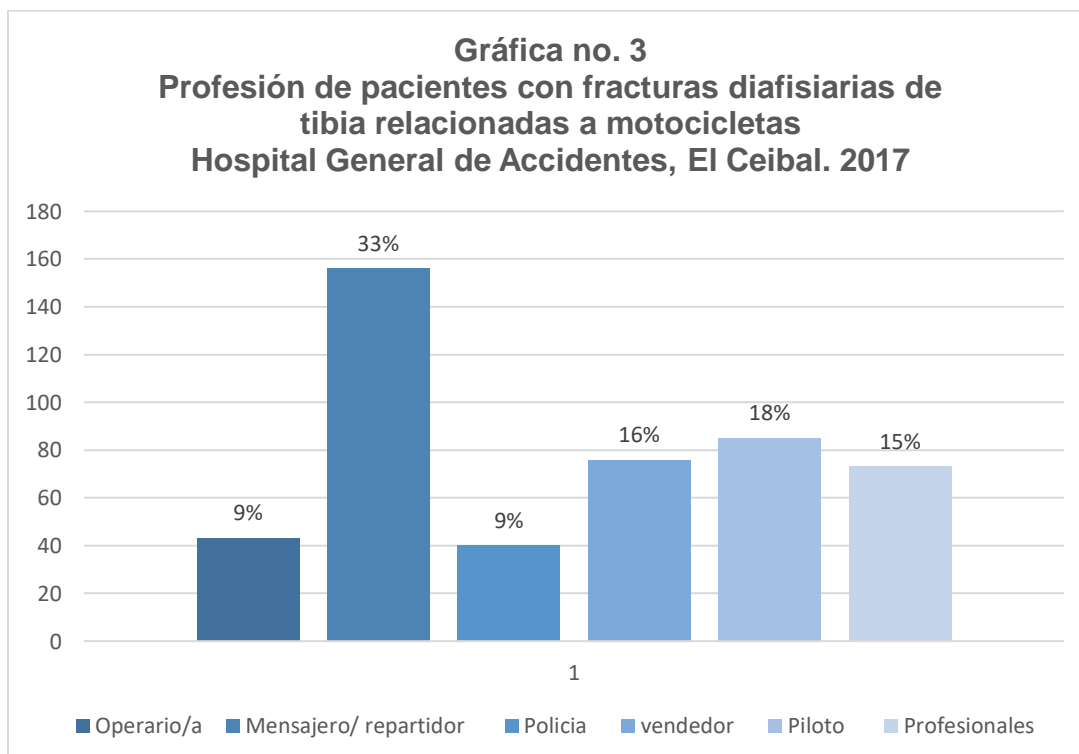
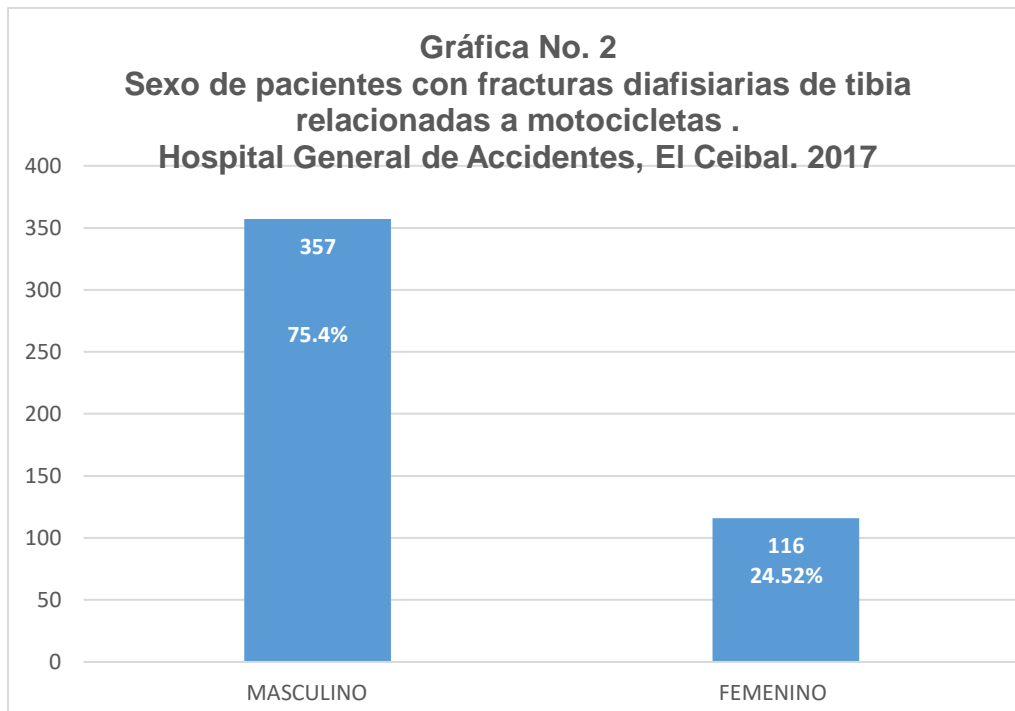


**Tabla No. 1**

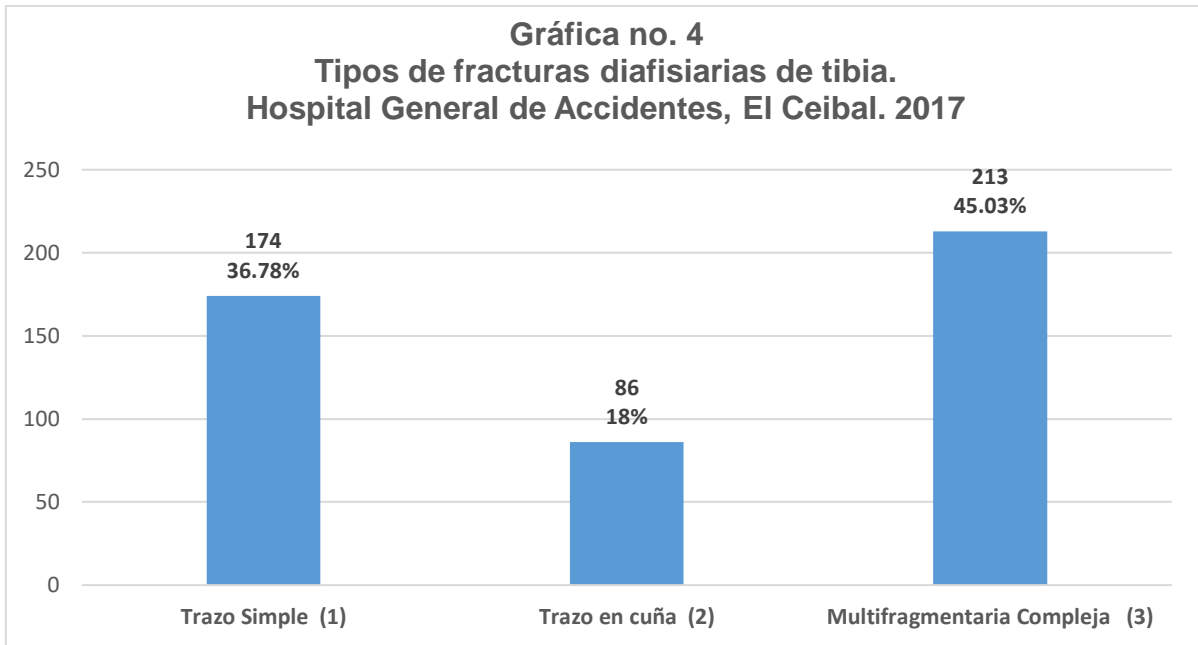
**Frecuencia edad de pacientes con fracturas diafisarias de tibia relacionadas a motocicletas. Hospital General de Accidentes, El Ceibal. 2017**

Intervalo	Edades	Fa	Fac	FR	Fra
1	15-25	40	40	0.0845666	0.0845666
2	26-35	193	233	0.40803383	0.49260042
3	36-45	158	391	0.33403805	0.82663848
4	46-55	68	459	0.14376321	0.97040169
5	56-65	14	473	0.02959831	1
		473			1

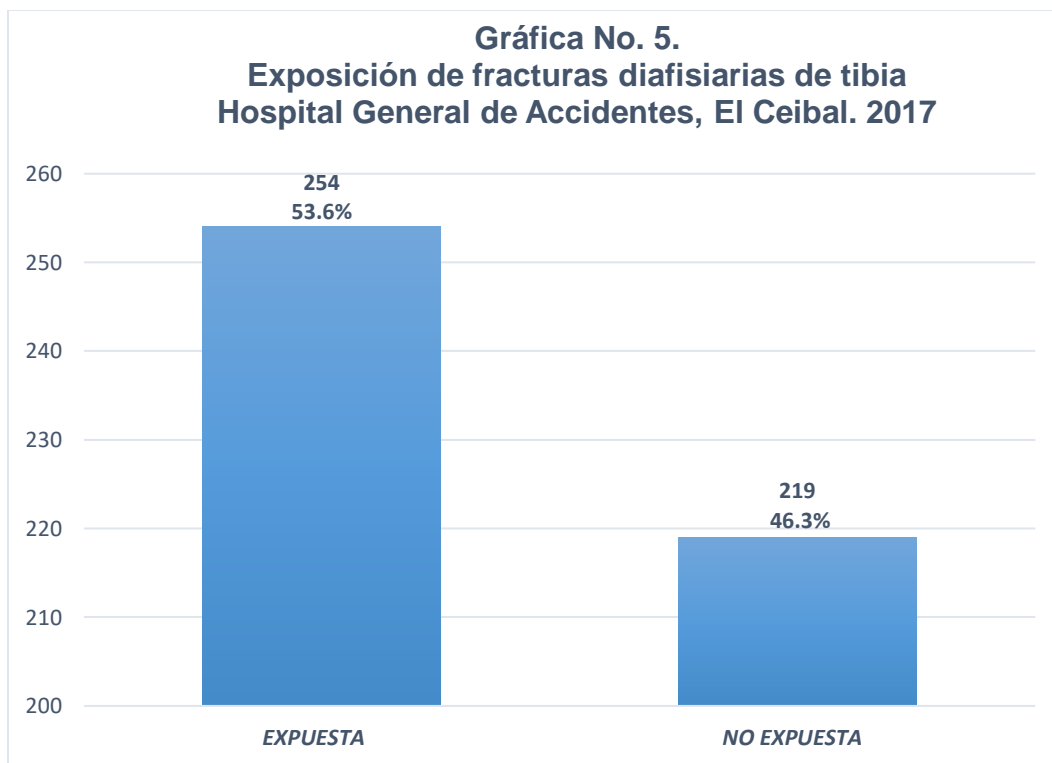
En la tabla No.1 se puede observar que las edades mas afectadas con esta patología durante el año 2017 fueron entre 26 y 35 años de edad con una frecuencia absoluta mayor sobre las demás, representando el 40% del total de las fracturas diafisarias de tibia en motociclistas.



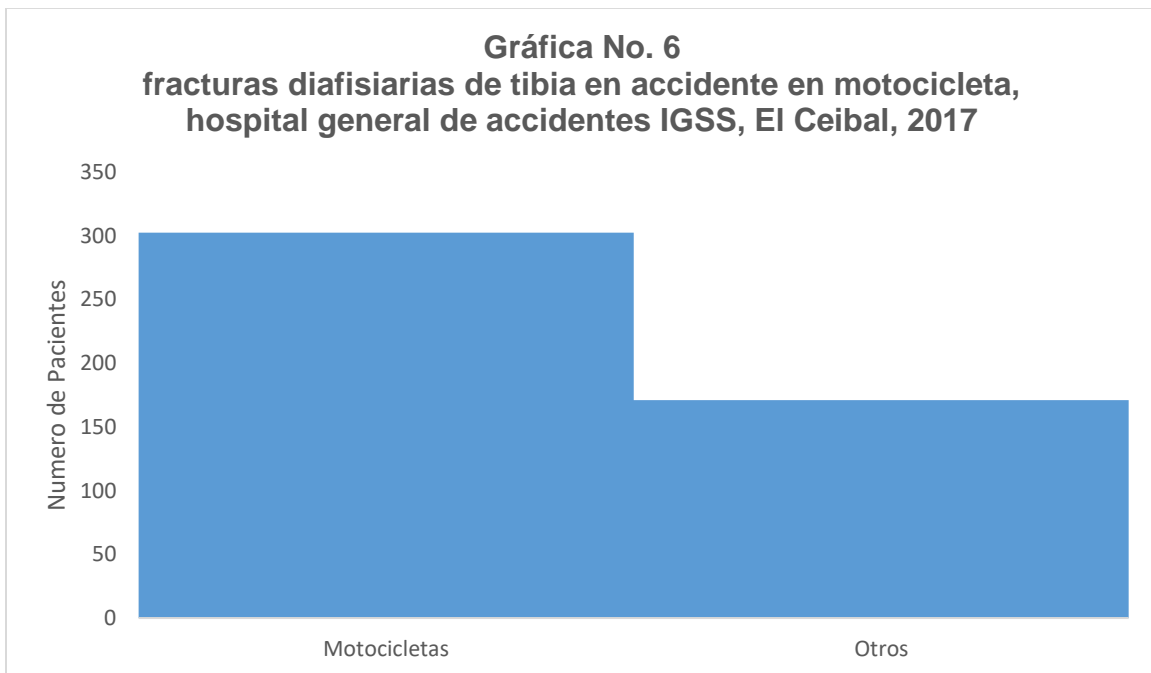




Se utilizó la clasificación de AO como apoyo para poder diferenciar los grupos y poder realizar el conteo más específico.



**Gráfica No. 6**  
**fracturas diafisiarias de tibia en accidente en motocicleta,**  
**hospital general de accidentes IGSS, El Ceibal, 2017**



Se esperaba que los accidentes de mayor energía fueran los que predominaran, y se comprobó con el conteo del total de los casos que, de 473 fracturas tratadas, 302 fueron por accidentes relacionados con motocicletas, llegando al 63.84 % del total. 171 casos atendidos fueron mecanismos diferentes entre los que se encontraron: caídas de escaleras, por deportes de contacto y golpes directos.

## VI. Discusión

En Guatemala como en varios países de Latinoamérica, la utilización de la motocicleta en las calles de la ciudad ha ido en aumento, tanto por las facilidades que tiene este medio de movilización dentro del tránsito diario, así como para distintos tipos de trabajo y recreación. Para realizar este estudio se inició con caracterizar la muestra, para tener una visión mayor sobre el problema y analizarlo de una manera más objetiva, buscando los datos necesarios para cumplir los objetivos propuestos al inicio. Se trabajó con una población total de 12,832 pacientes, siendo ésta la morbilidad total durante el año 2017 del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, El Ceibal. Se seleccionaron como muestra a estudiar 473 casos, siendo éstos los que reportaron fracturas de la diáfisis de la tibia, correspondiendo al 3.69% de la morbilidad institucional total en dicho año.

Con este estudio se midió la prevalencia que tuvo esta patología durante el año 2017. Del total de la morbilidad durante ese año, se encontró una prevalencia de 36.86 casos por cada 1000 pacientes atendidos. Como lo describe la literatura, estas lesiones pueden ser más relacionadas con accidentes de alta energía y como lo indica la OPS en un reporte del 2019, casi la mitad de las personas lesionadas por siniestros son motociclistas llegando al 23% del total y esto ha ido en aumento durante los años. (3)

En nuestro hospital pasan situaciones similares ya que los motociclistas presentan una alta afluencia en las emergencias y la fractura de tibia fue la segunda patología más frecuente, solo superada por la fractura de radio distal. De igual manera se realizó la medición de esta patología en accidentes en motocicletas, que fue el objetivo principal de realizar el estudio, encontrando una prevalencia del 63.8%. Con estas 2 mediciones, se puede indicar que, durante el año estudiado, se reportaron 39 fracturas de tibia mensuales, y de éstas, 25 fueron producidas o relacionadas a una motocicleta. Son datos altos si se compara con resultados en países desarrollados en donde existen mayores medidas de precaución. (2,15)

Respecto a la edad de los pacientes con estas lesiones, se reportó una predilección por las edades entre 26 a 45 años, con mayor incidencia en entre 26 a 35 años de edad, llegando al 41% de los casos totales. Este resultado se puede deber a que es un grupo de edad laboral muy activa en donde pueden desempeñar labores como mensajería o repartidor en motocicleta y también que en estas edades pueden hacer uso con mayor frecuencia de este vehículo de motor. La edad media de los pacientes en países desarrollados actualmente es de 40 años, en el 2008 la mayoría ocurrieron luego de caídas de baja energía,

relacionándose con el aumento de incidencia en ancianos; a diferencia de esto, con los resultados obtenidos en este estudio, se pudo encontrar en nuestra realidad esto no es así ya que pacientes más jóvenes son los que están sufriendo estas lesiones. (2,16)

Se obtuvo que el 75.47% de la población estudiada fue de sexo masculino y el 24.52% femenino, por lo que se puede asociar este resultado a que por el tipo de trabajos en los que se desenvuelven las personas, el sexo masculino estuvo más expuesto a presentar estas lesiones. De igual manera se pudo constatar por medio del conteo de los casos que el 33%, (156 pacientes), laboran como mensajeros o repartidores en motocicleta, siendo este grupo el más afectado con esta patología, asociando el resultado a la exposición que van a tener comparado con las demás ocupaciones laborales que se encontraron. El segundo grupo más afectado fue quienes laboran como pilotos de vehículos de motor y el grupo con el porcentaje menor de afectación fueron policías con el 9% de los casos. Con los resultados obtenidos se puede inferir en este apartado que la ocupación y situación laboral que presentan las personas van a repercutir en el riesgo de sufrir este tipo de fracturas ya que el uso de motocicleta con más frecuencia los pone en riesgo de accidentes de mayor energía. (8)

Con este estudio también es logro medir y clasificar los tipos de fracturas diafisarias más frecuentes en la población durante el 2017. Se utilizó la clasificación de AO como apoyo para poder agrupar estas lesiones y que el conteo final fuera más específico. Los resultados obtenidos demostraron que el 45.03% de las fracturas de tibia fueron de tipo 3, presentando diferentes grados de multifragmentariedad, seguidas en grados menores de energía del tipo 1 (38.68%) y tipo 2 (18.18%) con trazos menos severos. Estos resultados se pueden explicar al observar la incidencia que se reportó de accidentes en motocicletas. Según la literatura, la energía del impacto va a determinar la gravedad de la lesión ósea que se presenta, por lo que, si la incidencia de lesiones viales propiamente en una motocicleta en donde la protección que lleva el conductor o acompañantes no es suficiente, la energía que recibe el sistema musculoesquelético va a ser más alta y por consiguiente las fracturas serán más severas o multifragmentarias. (18,20)

Esto es un gran problema ya que los tratamientos para estas lesiones tienen mayor complejidad, la recuperación es más lenta y lograr recuperar al paciente e incluirlo nuevamente a su vida laboral activa no es fácil. Por consiguiente, ya que es un paciente afiliado al seguro social, va a repercutir en mayores gastos institucionales y también tendrá efecto negativo en la economía familiar del paciente.

Por último, se realizó la medición y porcentajes de exposición de las fracturas, si éstas tuvieron contacto con el medio ambiente externo o si fueron cerradas con pocos daños en los tejidos blandos. Esto va a ser un factor a tomar en cuenta con la recuperación, el riesgo de infección, dificultad con la consolidación ósea y los gastos económicos. Los resultados obtenidos con este estudio siguen confirmando que debido a que la mayoría de casos fueron accidentes de alta energía en motociclistas y con fracturas de mayor complejidad y multifragmentariedad, el 53.69% fueron fracturas expuestas de varios grados reportando 254 casos, 8% más que las fracturas cerradas, que reportaron 219 casos con 46.30% del total.

Como se pudo reportar en el estudio, en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social esta patología estudiada representa un porcentaje muy alto de incidencia anual, siendo la segunda patología más frecuente. Se puede observar que la mayoría de estas lesiones fueron causadas por accidentes viales en motocicleta, produciendo así lesiones óseas más graves que representan retos mayores para el todo el equipo médico del hospital, así como también aumento en el tiempo de suspensión de labores del paciente, repercutiendo en mayores gastos económicos de la institución.

Es importante conocer estos datos ya que se debe de buscar una solución para disminuir este riesgo en la población guatemalteca laboral activa, ya que como se pudo comprobar, son los pacientes jóvenes con edad productiva económica los que están siendo más afectados. Finalmente se debe de proponer medidas más drásticas para prevención y de esta manera lograr reducir la tasa de incidencia no solo en estas lesiones, sino que también en otras lesiones musculoesqueléticas que los pacientes puedan sufrir.

## **6.1 Conclusiones**

1. En pacientes con fracturas diafisarias de tibia, la prevalencia de accidentes en motocicleta como causa es del 63.8%.
2. El grupo de pacientes activamente laborales, fueron los más afectados, siendo estas personas que laboraron como mensajeros o repartidores en motocicleta y en edades entre 26 y 35 años de edad.
3. El 45 % de las fracturas reportadas durante el año 2017 que se produjeron en motociclistas fueron de alta energía con compromiso ósea importante y expuestas.
4. Los pacientes del sexo masculino sufrieron más fracturas de tibia que el sexo femenino.

## **6.2 Recomendaciones**

1. Continuar con esta cohorte de estudio en los siguientes años en curso para lograr presentar resultados validos con un tiempo adecuado de seguimiento.
2. Con los resultados obtenidos, mejorar las medidas de protección, así como realizar conciencia social en los usuarios de motocicletas para lograr prevenir o disminuir lesiones graves.
3. Realizar campañas para poder compartir esta información con la población para que conozcan los índices de lesiones y los riesgos a los que están expuestos al utilizar una motocicleta en la vía pública.

## VII. Referencias Bibliográficas:

1. Connelly C, Bucknall V, Jenkins P, Court Brown C, McQueen M. Outcome at 12 to 22 years of 1502 tibial shaft fractures. *The Bone and Joint Journal*; 2015.
2. Clement N, Beauchamp N, Duckworth A, McQueen M, Court Brown C. The outcome of tibial diaphyseal fractures in the elderly. *The British society of the Bone and Joint Surgery*; 2015.
3. Rodriguez E, Senisse A, Kacem L. Status of road safety in the region of the Americas. PAHO [Internet] Washington D.C. 2019 [Consultado septiembre 2019]. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/51088>
4. Henri R, Delmas A. Anatomía humana. 11.º ed. Santander. Elsevier Masson 2005. 338-339 p.
5. F Netter. Atlas de anatomía humana. 7.º Barcelona: Elsevier Masson; 2007; p. 214.
6. Henri R, Delmas A. Anatomía humana. 11.º ed. Santander. Elsevier Masson; 2005. 438-452 p.
7. Beaty J, Canale S, Campbell, W. *Campbell's operative orthopaedics*. 13th ed. Philadelphia. Elsevier Mosby, pp.2561-2647.
8. Ernesto Morales, Adriana Mata Greenwood, Ana Quintero, Luz Ibagué. Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones Adaptada para Colombia. [Internet] Colombia. DANE; 2005. Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciuo/CIUO\\_88A\\_C\\_2006.pdf](https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciuo/CIUO_88A_C_2006.pdf)
9. De Rome L, Ivers R, Fitzharris M, Haworth N, Heritier S, Richardson D. Effectiveness of motorcycle protective clothing: Riders' health outcomes in the six months following a crash. Injury Division, [Doctor] The George Institute for Global Health, Elsevier; 2015.
10. Larsen P, Elsoe R, Hope S, Hansen B, Graven-Nielsen T, Laessoe U, Rasmussen S. Incidence and epidemiology of tibial shaft fractures. *Injury* [internet]. 2015. [Consultado Feb. 2019] 46 (4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2014.12.027>
11. Leonardo Girondella Mora. ¿Qué son Sexo y Género?, *ContraPeso.info* [internet] 2012. [Revisado 2019; Citado julio 2019] Disponible: <http://www.contrapeso.info/2012/sexo-y-genero-definiciones>
12. Secretaría del trabajo y previsión social. [Internet]. México. STPS; (2012). Cited [23/7/2014] Disponible: [http://www.conasami.gob.mx/def\\_prof\\_ofi\\_trab\\_esp\\_A.html](http://www.conasami.gob.mx/def_prof_ofi_trab_esp_A.html)
13. Peter Larsen, Rasmus Elsoe, Sandra Hope Hansen, Thomas Graven-Nielsen, Uffe Laessoe, Sten Rasmussen. Incidence and Epidemiology of tibial shaft fractures, Denmark. *Injury*. Elsevier, 2015.

14. Almeida M, Do Nascimento J, Pinto B. Clinical and demographic study on open fractures caused by motorcycle traffic accidents. *Acta Ortopédica Brasileira* [Internet]. 2014; (Citado 23 junio 2017) 22 (4). 214-218. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4167047/>.
15. Muhammad Q, Ashfaq A, Muhammad I, Naeem A, Shahzad J, Amer A. Tibial Fractures Epidemiology, A 5-year Study in Gurki Trust Teaching Hospital, Pakistan. *The Professional Medical Journal* [internet], 2017; (Citado 15 mayo 2018) 24 (1). Disponible desde: [https://www.researchgate.net/publication/313015744\\_TIBIAL\\_SHAFT\\_FRACTURE\\_S\\_EPIDEMIOLOGY\\_A\\_5YEAR\\_STUDY\\_IN\\_GHURKI\\_TRUST\\_TEACHING\\_HOSPITAL\\_PAKISTAN](https://www.researchgate.net/publication/313015744_TIBIAL_SHAFT_FRACTURE_S_EPIDEMIOLOGY_A_5YEAR_STUDY_IN_GHURKI_TRUST_TEACHING_HOSPITAL_PAKISTAN).
16. Montero CM. Caracterización del trauma en accidentes de motocicleta tratados en el Hospital de Kennedy [tesis doctoral], Bogotá, Colombia. Facultad de Medicina. Departamento de Ortopedia y Traumatología. Hospital Occidente de Kennedy1; 2011.
17. Rubiano KG, Lima J, Carvajal L. Severidad de lesiones Músculo Esqueléticas en pacientes que sufren accidentes de tránsito en motocicleta [tesis doctoral] (Internet). Argentina. Subred Integrada de Servicios de Salud Sur Occidente E.S.E. Universidad del Rosario. 2018 (Citado 19 marzo 2019). Disponible desde: <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/19236/Severidad%20de%20Lesiones%20musculoesqueleticas%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
18. Dos Santos B, Oliveira L, Quintana J, De Pontes J, Castillo L. Epidemiological Profile of Extremity Fractures in Victims of Motorcycle Accidents. *Acta Ortopédica Brasileira* [internet]. Febrero 2015; [Citado 22 mayo de 2018] 23(1). Disponible desde: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-78522015000100043](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-78522015000100043)
19. Winkler D, Goudie S, Charles M. The Changing epidemiology of open fractures in vehicle occupants, pedestrians, motorcyclist and cyclist. United Kingdom. *Elsevier, Injury Journal* [internet]. (Citado 20 mayo 2018); 2017. 49(2):208-212. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29153449>
20. Ozkayin N, Kaan E, Aktuglu K. The State and Importance of motorcycle injuries in progression with trauma etiology. Turkey. *Medical Science and Discovery* [Internet]. 2016, Mayo. (Citado 30 junio 2018); 3 (5): 219-24. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/301343779\\_The\\_State\\_and\\_Importance\\_Of\\_Motorcycle\\_Injuries\\_In\\_Progression\\_With\\_Trauma\\_Etiologies](https://www.researchgate.net/publication/301343779_The_State_and_Importance_Of_Motorcycle_Injuries_In_Progression_With_Trauma_Etiologies)
21. Ángel Á. Fractura de la diáfisis tibial [Internet]. 2015 p. 6. Disponible desde: <http://alvaro-angel.tripod.com/tibia.htm>
22. Dr. David Armando Hernández Pineda, Dr. Edson Omar Zambrano. Manejo de las Fracturas Expuestas. [Internet]. Guatemala: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), Subgerencia de Prestaciones en salud, Comisión de elaboración de Guías de Práctica Clínica Basadas en Evidencia (GPC-BE). Edición 2016 [Revisado 2017; Citado 2019] Disponible en: <https://www.igssgt.org/wp->



content/uploads/images/gpc-be/traumatologia-y-ortopedia/GPC-BE-No-70-Manejo-de-las-Fracturas-Expuestas.pdf

23. Aguilar Chacón MS, Samaniego Santos RA. Manejo terapéutico en fracturas de miembros inferiores por accidentes de tránsito en el área de traumatología [Internet]. Universidad Nacional del Centro del Perú; 2016. Disponible desde: [http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/622/TMH\\_107.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/622/TMH_107.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
24. Álvarez López A, Casanova Morote C, Yenima GL. Fracturas diafisarias abiertas de tibia. Rev Cuba Ortop y Traumatol [Internet]. 2004;18(1):24–8. Disponible desde: <http://scielo.sld.cu/pdf/ort/v18n1/ort05104.pdf>
25. Núñez Célis HH. Evaluación de fractura diafisaria de tibia según sus características socio- demográficas y clínicas en pacientes atendidos en el Hospital Iquitos [Internet]. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2015. Disponible desde: [http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3995/Héctor\\_Tesis\\_Titulo\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3995/Héctor_Tesis_Titulo_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
26. Miranda Gómez I, Sánchez Alepuz E, Calero Ferrándiz R. Conceptos prácticos en traumatología y medicina laboral. In: Manual Setla [Internet]. Primera ed. 2016. p. 593–7. Disponible desde: [https://www.researchgate.net/publication/314066154\\_Fracturas\\_diafisarias\\_de\\_tibia\\_y\\_perone](https://www.researchgate.net/publication/314066154_Fracturas_diafisarias_de_tibia_y_perone).
27. Cedeño Llor S, Vera Muthre E, Bravo Bermeo C, Lazo Caicedo C. Frecuencia e identificación de lesiones en accidentes de tránsito de policías motorizados. Guayaquil 2015- 2016. Rev Científica Mundo la Investig y el Conoc [Internet]. 2018;2(3):43–56. Disponible desde: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6732831>.
28. Franco Cortez CM. Fracturas diafisarias de tibia cerradas y expuestas de primer y segundo grado tratadas con fijador externo descartable en el hospital Sergio E. Bernaldes [Internet]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2005. Disponible desde: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1811/Franco\\_cc.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1811/Franco_cc.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
29. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de práctica clínica diagnóstico y tratamiento de fractura de la diáfisis de tibia [Internet]. México; 2010. 56 p. Disponible desde: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/139GE.pdf>
30. Manya WR. Caracterización clínica epidemiológica de pacientes con fracturas expuestas de extremidades en accidentes de motocicleta que ingresan por emergencia en el Hospital Regional Docente de Cajamarca [Internet]. Universidad Nacional de Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca; 2008. Disponible desde: [http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2667/T016\\_46539232\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2667/T016_46539232_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## VIII. ANEXOS:

### 8.1 Anexo No. 1 clasificación de profesiones

<b>Grandes grupos de la CIUO - 08</b>	<b>Nivel de competencias</b>
<b>0</b> Fuerzas Militares	<b>1 ,2 ,3, 4</b>
<b>1</b> Directores y gerentes	<b>3, 4</b>
<b>2</b> Profesionales, científicos e intelectuales	<b>4</b>
<b>3</b> Técnicos y profesionales del nivel medio	<b>3</b>
<b>4</b> Personal de apoyo administrativo	
<b>5</b> Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	
<b>6</b> Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	<b>2</b>
<b>7</b> Oficiales, operarios, artesanos y oficios relacionados	
<b>8</b> Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	
<b>9</b> Ocupaciones elementales	<b>1</b>

Fuente: CIUO - 08 A.C. Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones.

8.2 Anexo No. 2: Clasificación de Gustillo y Anderson

### Clasificación de Gustillo y Anderson

TIPO	HERIDA	CONTAMINACIÓN	LESIÓN A TEJIDOS BLANDOS	LESIÓN ÓSEA
I	< 1 cm	Limpia	Mínima	Simple, mínima conminución
II	> 1 cm	Moderado	Moderada	Conminución moderada
III			Severa	Conminución moderada a severa
A	> 10 cm	Alta	Aplastamiento	
B	> 10 cm	Alta	Pérdida de cubierta	
C	> 10 cm	Alta	Aplastamiento Pérdida de cubierta Heridas por arma de fuego Daño vascular que requiere reparación	

**Fuente:** Diagnóstico y tratamiento de las fracturas y luxaciones del codo en el niño, Guía de referencia rápida, México, IMSS-437-12, página 11. Revista médica de Costa Rica y Centroamérica, LXII (572) 141-144; 2005. Modificado grupo de desarrollo IGSS.

### **Permiso del autor**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN MOTOCILISTAS, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos del autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.