

# Lesiones asociadas a accidentes de motocicleta en el departamento del Meta en Colombia entre 2017 y 2018

---

Cristian David Cifuentes-Tinjaca <sup>a</sup>, Miguel Fernando Garzón-Guzmán <sup>b</sup>,  
Sonia Patricia Carreño-Moreno <sup>c</sup>, David Peña-Otero <sup>d</sup>.

---

- a. Enfermero, RN, MSN (s), estudiante de Maestría en Enfermería, Facultad de Enfermería, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-5648-2748>.
- b. Enfermero, RN. Universidad de los Llanos, Semillero de Investigación en Familia. Villavicencio, Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-1811-2716>
- c. Enfermera, PhD. Profesora Asociada, Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá, Facultad de Enfermería. Bogotá, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-4386-6053>
- d. Enfermero, PhD. Área de enfermería, Instituto de Investigación Sanitaria Marqués de Valdecilla – IDIVAL. Madrid, España. <https://orcid.org/0000-0001-6896-2984>

**DOI: [10.22517/25395203.25144](https://doi.org/10.22517/25395203.25144)**

## Resumen

**Introducción:** acorde con la OMS, cada año mueren por siniestros viales aproximadamente 1,35 millones de personas en el mundo. Esta causa, específicamente el manejo de motocicleta, puede provocar lesiones secundarias de importancia para la salud pública dadas las afecciones en el desempeño ocupacional, social y familiar, convirtiéndose en una carga para el sistema de salud por la progresión a condición crónica. **Objetivo:** describir las lesiones físicas más frecuentes en la población del Meta accidentada en moto en los años 2017 y 2018. **Materiales y métodos:** estudio cuantitativo, descriptivo, de corte transversal basado en fuentes de datos disponibles en registros de 2017 y 2018 de la Junta Regional de Calificación de Invalidez del Meta. **Resultados:** se revisaron 1114 registros de historias de siniestros viales en motocicleta durante el periodo 2017-2018. El 78,46% de los lesionados y siniestros fueron en población masculina, del cual el 61,58% presentó estado civil soltero, con un nivel académico de educación secundaria el 60,95%. El 75,22% de los accidentes se produjo en zona urbana, la lesión más frecuente fractura con 79,98%, zona con mayor afectación miembros

inferiores 40,48% y el hueso más lesionado tibia 17,24%. **Conclusiones:** el estudio coincide con lo encontrado en otros a nivel nacional e internacional. Se evidenció mayor accidentalidad en la población masculina, y la necesidad de investigaciones que incluya indicadores epidemiológicos, factores de riesgo, tiempo de hospitalización, intensidad de intervenciones terapéutica, con el fin de caracterizar de una manera más amplia la población.

**Palabras clave:** accidentes de tránsito, motocicletas, heridas y traumatismos, lesiones accidentales. (Fuente: DeCS, 2020)

### **Abstract**

**Introduction:** according to the WHO, each year approximately 1.35 million people die from road accidents in the world. Injuries secondary to motorcycle road accidents are of importance for public health given the problems in occupational, social and family performance, becoming a burden for the health system due to the progression to a chronic condition.

**Objective:** to describe the most frequent physical injuries in motorcyclists in Meta in 2017 and 2018. **Materials and methods:** quantitative, descriptive, cross-sectional study based on data sources available in 2017 and 2018 registries of the Board Regional Disability Qualification Target. **Results:** 1114 motorcycle road accident registries were reviewed during the 2017-2018 period. 78.46% of the injured were in the male population, being 61.58% single, with an academic level of secondary education 60.95%. 75.22% of the accidents occurred in urban areas, the most frequent injuries were fractures 79.98%, and the most affected area was lower limbs 40.48% and the most injured bone tibia 17.24%. **Conclusions:** the study coincides with what was found in others at a national and international level, there was a greater accident rate in the male population, and the need for research that includes epidemiological indicators, risk factors, length of hospitalization, intensity of therapeutic interventions in order to characterize the population in a broader way.

**Key words:** traffic accidents, motorcycles, injuries and trauma, accidental injuries.

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS) refiere en su *Informe sobre el estado mundial de la seguridad vial 2018* que cada año mueren por siniestros viales aproximadamente 1,35 millones de personas en el mundo, por lo cual es la octava causa principal de muerte en personas de todas las edades y primera causa de muerte para niños y adultos jóvenes de 5 a 29 años de edad. Dichos siniestros registran una tasa de mortalidad 3 veces más altas en los países de bajos ingresos, lo que supera las cifras de VIH / SIDA, tuberculosis y las enfermedades diarreicas, esto los convierte en una problemática de salud pública (1). Para el 2015, en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (en adelante ODS), se incluyeron dos metas específicas relacionadas con la seguridad vial (ODS 3.6 y ODS 11.2) que buscan reducir a la mitad el número mundial de muertos y heridos por accidentes de tráfico; al proporcionar acceso a transporte seguro, asequible, accesible y sostenible que mejore la seguridad vial para todos (2). Aunque muchos países han demostrado reducciones en estos índices, aun en regiones como América Latina siguen en aumento las muertes y lesiones causadas por accidentes de tránsito (3).

En Colombia, según el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses para el 2018 se presentaron de 21.453 lesiones en accidente de tránsito de las cuales 16.901 (78,78%) eran de conductores de motocicletas y 5.156 (50,17%) de pasajeros. Los lesionados tenían en su mayoría entre los 20-24 (15,47%) y 25-29 (14,06%) años, rangos de edades donde también se evidenció mayor mortalidad, con un porcentaje de letalidad del 77,84% para conductores y 50,13% para pasajeros, cifras que registraron un aumento del 1,85% con respecto al año 2017 (4, 5). Así mismo, el departamento del Meta para el 2018 ocupó el octavo puesto en los que presentaron mayor tasa de muertes en accidentes de transporte y de lesiones no fatales por cada 100 mil habitantes en Colombia, con 1.094 lesiones que corresponden a una tasa de 107,60 x 100.000 habitantes y 206 fallecimientos, es decir, una tasa de 20,26 x 100.000 habitantes; en particular, Villavicencio ocupó el sexto puesto en los municipios con mayor tasa de muertes en accidentes de transporte y de lesiones no fatales por cada 100.000 habitantes en Colombia, con 582 lesiones (112,62 x 100.000 habitantes) y 92 fallecimientos (17,80 x 100.000 habitantes) (5).

Los accidentes de tránsito y las lesiones resultantes de estos siniestros, en especial los ocurridos en motocicleta además de ser un riesgo para la

salud y vida del conductor, lo es también para la de copilotos y peatones. En cuanto a las causas de los siniestros se han identificado múltiples factores humanos, ambientales y propios del vehículo, tales como anomalías en las carreteras, estado climático, pérdida de control en la motocicleta, uso de dispositivos móviles, uso inadecuado de los elementos de protección personal de seguridad, conducir bajo el efecto de sustancias psicoactivas y/o alcohol, exceso de velocidad y el déficit en la adherencia al respeto de las normas de tránsito, situaciones que condicionan el aumento los siniestros viales y el impacto que ejerce sobre la calidad de vida de los implicados, aun cuando se cuenta con políticas de seguridad vial que promueven cierto tipo de cultura a este respecto (6, 7).

En Colombia se desconoce el panorama actual de los siniestros de tránsito y sus consecuencias, frente a esto, Trujillo et al (8), en la revisión realizada a 460 historias clínicas de casos reportados en el SOAT en Pereira – Colombia 2014-2017, encontraron: mayor accidentalidad y lesiones en población masculina (64,1%), régimen de salud registrado en SOAT (86,5%), subsidiado (8,5%), contributivo (4,1%) y especial (0,9%), estado civil soltero (90,9%), tipo de lesión presentada contusión (64,3%), fractura (20,9%), distribución de las lesiones extremidades inferiores (27,8%) y superiores (25,2%), cabeza y cráneo (18%), otros estudios nacionales se realizaron en periodos diferentes o con una anterioridad mayor a 8 años al periodo de interés y no contribuían con información actualizada para soportar los análisis y discusión de resultados, además, no se encontraron estudios formales en el departamento del Meta o en la región de la Orinoquía, por lo tanto el estudio se percibe como una necesidad actual y una contribución original a la literatura.

De acuerdo con el panorama presentado, se observa el alto impacto que tienen las lesiones secundarias a siniestros viales en motocicleta para la salud de los usuarios y la salud pública. En la revisión de la literatura realizada también se evidenció la importancia de la conducción de estudios guiados a la descripción de las lesiones resultantes de estos siniestros y la caracterización de sus usuarios en el contexto colombiano, ya que en el país existe poca producción en esta área y los estudios encontrados se enfocan en describir las el manejo clínico del trauma, no en la caracterización de las lesiones y variables que permitan la modificación de estilos de vida y comportamientos que prevengan los siniestros y por ende las lesiones; en especial

en la región de la Orinoquía donde no se encontró ningún estudio oficial. El objetivo de este estudio fue describir las lesiones físicas más frecuentes en la población accidentada en moto del Meta en los años 2017 y 2018.

## **Material y métodos**

### **Tipo de estudio**

Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, de corte transversal basado en fuentes de datos disponibles en la Junta Regional de Calificación de Invalidez del Meta (en adelante JRCIM), la información fue recopilada de historias de siniestros viales en motocicleta durante el periodo 2017-2018.

### **Muestra**

La muestra estuvo constituida por 1114 historias clínicas de siniestros viales en motocicleta calificados por la JRCIM durante los periodos 2017 – 2018. Se aplicó un muestreo de tipo intencional bajo los siguientes criterios de inclusión: historias clínicas de los conductores de motocicletas implicados en siniestros ocurridos en el territorio del departamento del Meta en los años de 2017 y 2018, historia clínica que incluye la calificación de la JRCIM; y de exclusión, accidentes de moto cargueros, accidentes de mototaxis, si el accidente fue causado al momento de subir o bajar de la moto e historias clínicas incompletas.

### **Variables y recolección de datos**

Se analizaron 20 variables registradas en las historias clínicas de la muestra. Dichas variables correspondieron a tres categorías: 1. Características sociodemográficas tales como edad, sexo, estado civil, nivel de escolaridad, procedencia, vinculación al Sistema General de Seguridad Social en Salud (en adelante SGSSS), Administradora de Fondos de Pensión (en adelante AFP), Administradora de Riesgos Laborales (en adelante ARL) y actividad económica; 2. Relacionadas con el accidente, a saber: año del accidente, año de calificación, mes del accidente, etiología y causa; y, 3. Relacionadas con la zona y parte del cuerpo afectada, entre las que están al área del cuerpo afectada y parte anatómica afectada. Las variables fueron extraídas de las historias clínicas y digitadas en una base de datos del paquete de software estadístico IBM Statistics (en adelante SPSS).

### **Procesamiento y análisis de los datos**

Los datos fueron analizados con el SPSS versión 23, licenciado por la Universidad de Los Llanos, con el que se calculó estadísticas descriptivas como frecuencia, frecuencia relativa, media, desviación estándar (en adelante DE) e intervalos de confianza del 95% (en adelante IC ).

### **Consideraciones éticas**

Se informó a la JRCIM, que el estudio se clasifica como de riesgo mínimo, en el cual se garantizó la reserva, confidencialidad y privacidad de los datos recogidos en las historias clínicas mediante la firma de un acuerdo de confidencialidad brindado por la junta, se tuvo en cuenta la Declaración de Helsinki (9), la Resolución 8430 de 1993 (10), la ley 266 de 1996 y 911 del 2004 (11, 12). A su vez, el protocolo fue aprobado y cuenta con aval ético del Centro de Investigación de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad de Los Llanos y está adscrito al Grupo de Investigación GESI.

### **Resultados**

Se analizaron 1114 historias de accidentes en motocicleta presentados en el departamento del Meta, Colombia y calificados por la JRCIM en 2017-2018, donde se encontraron los siguientes hallazgos:

#### **Caracterización sociodemográfica**

En este estudio el promedio de edad para 2017 de 37,55 años (IC 95%, 36,33-38,78) y 2018 de 34,86 años (IC 95%, 33,91 – 35,81), con mayor accidentalidad en el rango de edad entre los 18-29 y 30-39 años. En la tabla 1 se exponen las cifras de las variables sociodemográficas.

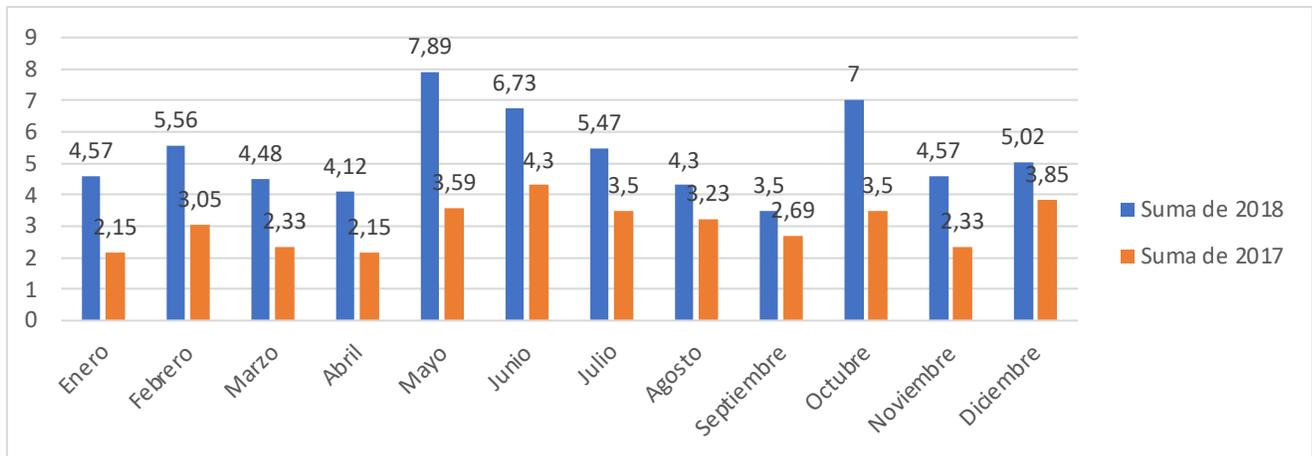
**Tabla 1.** Distribución porcentual de variables sociodemográficas

Variables	Recuento	Porcentaje
<b>Sexo</b>		
Masculino	873	78,37
Femenino	241	21,63
<b>Edad</b>		
18 - 29	376	33,75
30 - 39	331	29,71
40 - 49	220	19,75
50 -59	124	11,13
≥60	63	5,66
<b>Estado civil</b>		
Soltero(a)	686	61,58
Casado(a) / Unión libre	410	36,8
Viudo(a)	18	1,62
<b>Nivel académico</b>		
Sin ningún nivel	16	1,14
Educación básica	214	19,21
Educación media	679	60,95
Educación superior	205	18,4
<b>Vinculación al SGSSS</b>		
Si	1043	93,63
No	71	6,37
<b>Afiliación ARL</b>		
Si	159	14,27
No	955	85,73
<b>Afiliación AFP</b>		
Si	1049	94,17
No	65	5,83

Nota: SGSSS: Sistema General de Seguridad Social en Salud, ARL: Administradora de Riesgos Laborales, AFP: Administradoras de Fondos de Pensiones y Cesantías.

### Frecuencia de los accidentes

La zona urbana del municipio de Villavicencio tuvo la mayor frecuencia absoluta con 845 (75,85%) de siniestros viales, seguida por Acacias 63 (5,66%) y Granada 54 (4,85%).



**Gráfico 1.** Distribución porcentual de mes del accidente

En cuanto a la incidencia de accidentalidad por año y mes según la muestra estudiada (ver gráfico 1), el año que más accidentalidad presentó fue el 2018, y los meses (en orden descendente en cuanto a porcentajes) mayo 7,89%, octubre 7% y junio 6,73% fueron los que tuvieron mayor número de casos. Los factores de accidentalidad con mayor predominio fueron los humanos 73,25%, seguido por ambientales 23,61% y factores propios del vehículo 3,14%.

### Tipo de lesiones

Las fracturas (79,98%) fueron el tipo de lesiones más presentado en los accidentes de tránsito en motocicleta, seguidas del de lesiones en tejidos blandos (9,87%) en su mayoría abrasiones en piel por fricción contra el asfalto, trauma craneo facial (6,1%) que a su vez se relacionaron con mayor impacto en la salud de los accidentados con porcentajes de pérdida de capacidad laboral  $\geq 50\%$ .

**Tabla 2.** Distribución porcentual por tipo de lesión y zona del cuerpo afectada

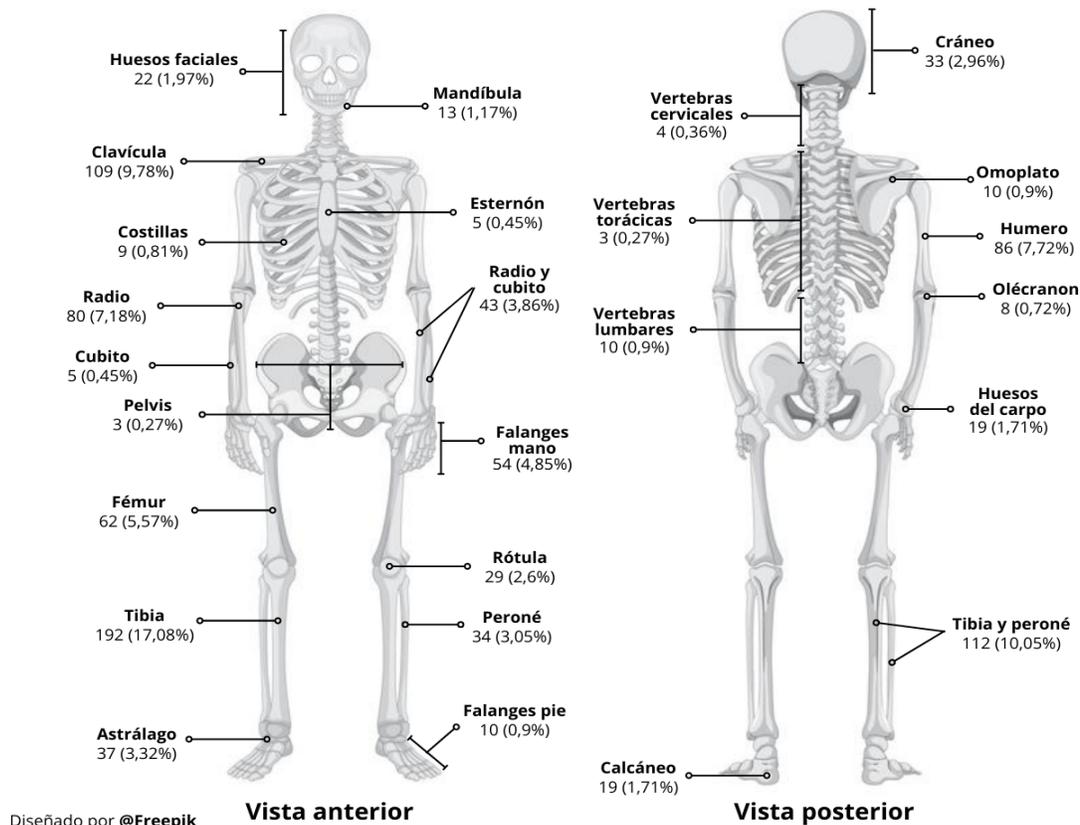
Tipo de lesión	Recuento	Porcentaje
Amputación	12	1,08
Fractura	891	79,98
Herida	14	1,26
Lesión tejidos blandos	110	9,87
Trauma abdominal	2	0,18
Trauma columna	17	1,53
Trauma craneo facial	68	6,10

## Zona y parte del cuerpo afectada

De acuerdo con los datos registrados, se evidenció que hubo una mayor incidencia de lesiones en las extremidades inferiores (49,03%) y superiores (40,62%), sin distinción significativa por sexo (ver tabla 3). Las amputaciones se presentaron en falanges de mano, 5 casos (0,44%), pie 4 casos (0,35%), pierna 2 casos (0,18%) y muslo/pierna 1 casos (0,09). Las lesiones en tejidos blandos más frecuentes fueron en los músculos de la pierna 31 casos (2,74%), piel 22 casos (1,95%), ligamento acromio clavicular 17 casos (1,5%) y ligamento cruzado anterior 11 casos (0,97%). La figura 1 presenta la distribución porcentual de las fracturas óseas.

**Tabla 3.** Distribución porcentual por zona del cuerpo afectada

Zona del cuerpo afectada	Recuento	% de N totales de tabla
Cabeza	82	7,36
Columna	17	1,53
Tórax y abdomen	15	1,35
Miembros superiores	451	40,48
Miembros inferiores	549	49,28



**Figura 1.** Distribución porcentual de fracturas óseas

Fuente: diseñado por @Freepik y adaptado por autores de acuerdo con los datos obtenidos del estudio y analizados en SPSS. 2021.

## Discusión

Acorde con el objetivo de este estudio, se determinó que no existen precedentes de este tampoco del tema en el área geográfica. En cuanto a la caracterización de la muestra, la población masculina registró mayor número casos de accidentalidad y lesiones, con un promedio de edad para 2017 de 37,55 años y 2018 de 34,86 años, estado civil soltero y un nivel académico por lo menos de secundaria o educación media (ver tabla 1). Estos hallazgos son coincidentes con los reportados por estudios precedentes (13 - 20); a este respecto, Hidalgo et al. (21) sostienen que existe una relación directa entre la accidentalidad y factores sociodemográficos como ser hombre, ser joven y soltero. Los hombres tienden a usar más la motocicleta como medio de transporte para el cumplimiento de actividades laborales y sociales, además, suelen conducir a mayor velocidad y bajo el efecto de sustancias psicoactivas o alcohol (22, 23). Un estudio realizado en España destaca que los hombres son más arriesgados al volante, sufren más accidentes y estos son más graves que los ocasionados por mujeres; lo que resulta en una tasa de mortalidad superior a tres veces en hombres que en mujeres referente a en accidentes de tráfico por millón de habitantes de cada sexo (24). En concordancia, Barzegar et al. (25) reportaron una menor incidencia de accidentes de tránsito en mujeres, pues además de las razones expuestas, señalaron que a nivel cultural en la región del este del Mediterráneo, existen restricciones culturales y religiosas para el uso de motocicleta por parte de mujeres, aspecto que para la cultura colombiana puede considerarse, dadas las influencias de la tradición judeocristiana. Finalmente, es necesario remarcar el nivel académico medio de los sujetos implicados en los siniestros, que puede dificultar la comprensión y por tanto cumplimiento de las normas de tránsito, así como la posible relación entre la juventud y la posible falta de experticia al volante.

En cuanto a la frecuencia, se evidenció mayor accidentalidad en zonas urbanas en el año 2018, entre los meses de mayo, julio y octubre; el municipio de Villavicencio reportó la mayoría de los casos. Estos hallazgos son congruentes con lo reportado por Ping-Ling et al. (16) en Taiwán, donde la accidentalidad en su mayoría se presentó en zonas urbanas y se relacionó con factores ambientales tales como la congestión de las vías, su mal estado y el déficit en la adherencia a las normas de tránsito, además de factores humanos como el estrés, ansiedad y cansancio, resultante de las actividades diarias y responsabilidades de los vinculados. En cuanto a la incidencia por

mes se asemeja a lo expuesto por Waseem et al. (26), quienes registraron mayor accidentalidad en dicho periodo debido a factores climáticos, asociación que tiene relevancia para este estudio, pues según Caro et al.(27) el Meta es una región clasificada con una zona húmeda tropical con lluvias constantes en el mes de mayo, además de humedad relativa en junio y julio, condiciones que predisponen un asfalto húmedo, lo que sumado al deficiente estado de algunas de las vías es un factor de riesgo en la accidentalidad. Lo presentado reafirma las estadísticas del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses en el 2018 (5) , que afirma que Villavicencio es el municipio con más altas cifras de muertes en accidentes de transporte y de lesiones no fatales por cada 100 mil habitantes en Colombia (ver Gráfico 1).

El tipo de lesión que más se presentó fue fractura, seguido de lesiones en tejidos blandos relacionadas en su mayoría a abrasiones en piel por fricción contra el asfalto y el trauma craneo facial, este último generó mayor impacto en la salud de los lesionados con porcentajes de pérdida de capacidad laboral  $\geq 50\%$ ; hallazgos que fueron coherentes con los presentados por estudios conducidos a nivel internacional (28 – 31) . Además, estos datos se asemejan a lo encontrado por Elsemesmani et al. (32), en su estudio realizado con 28.821 pacientes accidentados en Estados Unidos donde el 83,1% de las lesiones fueron fracturas y se relacionó a factores como el exceso de velocidad, experiencia al volante y la fuerza de impacto; las lesiones en tejidos blandos se relacionaron con el tipo de impacto contra objetos y superficies, la distancia del desplazamiento en el asfalto y el uso de equipo de protección personal.

En cuanto a la zona del cuerpo más afectadas se encontró que las extremidades inferiores y superiores y respectivamente fueron las que presentaron mayores lesiones secundarias a siniestros en motocicleta, estos datos se asemejan al estudio de Berrones et al (33), realizado en México con 13.916 casos de siniestros, donde los miembros inferiores y superiores fueron las zonas que presentaron mayor incidencia en lesiones. En el estudio no se encontraron factores predisponentes a fracturas con relación al género; por su parte, se reportaron asociaciones a la severidad del siniestro, el uso de mediadas de protección personal y la complejidad o gravedad de las lesiones resultantes. Además, Desmoulin et al. (34), en su estudio, refieren que las lesiones causadas en las extremidades están relacionadas con que al momento del siniestro el conductor busca tener estabilidad mediante la extensión de los miembros inferiores aproximándolos a la superficie de im-

pacto y exponiéndolos a posibles lesiones, también con que factores como la velocidad y el uso de equipos de protección en estas zonas aumentan o disminuyen el riesgo de lesiones y su gravedad.

Con relación a las fracturas que fueron el tipo de lesión que más se presentó, la estructura anatómica o partes del cuerpo más afectadas (ver figura 1) fueron: fractura individual de tibia, fractura conjunta de tibia y peroné, clavícula, húmero y radio, con cifras mayores a lo reportado a partir de una muestra más pequeña tomada por Dupaix et al. (35) en Hawái, con 578 siniestros de motociclistas con trauma, donde estas estructuras a su vez también presentaron mayor número de fracturas. Al respecto, Bracali et al. (36) destacan en sus resultados la necesidad de un desarrollo de equipos de protección para piernas y la importancia del uso de estos equipos para la disminución de la gravedad de las lesiones causadas por siniestros viales en motocicleta. Además, entre los resultados se destaca las fracturas sufridas en vértebras, que aunque porcentualmente en la muestra no tienen gran incidencia, estaban relacionadas a mayor pérdida de capacidad laboral y secuelas al igual que las lesiones craneales y faciales, datos que contrastan con lo encontrado por Dupaix et al. (35) que con una muestra menor a la del presente estudio evidenciaron mayor número de fracturas vertebrales y con lo indicado por Zulkipli et al, (13), que explican su ocurrencia por traumas directos sobre las prominencias vertebrales, lo que aumenta la probabilidad de sufrir lesiones espinales graves o por el efecto látigo sobre la columna al momento del choque en el siniestro, por esta razón las vértebras de la zona lumbar son las que más frecuentemente tienen lesiones directas, lo que concuerda con los resultados del estudio. En relación a lo anterior, Afquir et al. (38) encontraron en su investigación que, como factor de la gravedad de la lesión, los motociclistas que no usaban ningún tipo de equipo protector de espalda tuvieron lesiones toracolumbares más graves frente a los motociclistas que si lo hicieron, y refiere que su uso limitado aumenta la probabilidad de sufrir lesiones de gravedad.

A pesar de la relevancia de los resultados obtenidos, se consideraron algunas limitaciones. Dada la naturaleza del estudio, la recolección y tabulación de los datos estuvo restringida debido a la cuarentena impuesta a causa del COVID-19, razón por la cual fue necesario posponer algunos meses la recolección de los datos, hasta que pudiera asistir la Junta de Invalidez. También se presentaron limitaciones a nivel de la recolección de los sistemas de información y la reducida caracterización sociodemográfica que contienen

muchas de las historias clínicas de los pacientes, pues no fue posible incluir algunas en la muestra, ya que estas no tenían los datos completos o se encontraron incoherencias que no permitieron esclarecer los hechos.

Con lo anterior se espera que el presente estudio será referente para posteriores investigaciones que posibiliten caracterizar a profundidad la población. Se recomienda la inclusión de variables como factores de riesgo específicos de cada siniestro, el tiempo de hospitalización, la intensidad de las intervenciones terapéuticas y los costos derivados de la atención y rehabilitación de las secuelas, esto con el fin de generar campañas y programas de promoción de la seguridad vial y prevención de los siniestros, gestadas en colaboración con las entidades territoriales de influencia en la población objeto, de esta manera se podrá contribuir a la disminución de la tasa de muertes y lesiones en Colombia y el mundo.

### **Conclusiones**

Se evidenció que el mayor reporte de accidentalidad en moto fue en la población masculina, el grupo etario con mayor concentración de personas accidentadas fue población adulta, con un predominio en el nivel educativo de secundaria. La parte más afectada del cuerpo fue la que ocupan los miembros inferiores, y en ellos la tibia y peroné los huesos más afectados, ya fueran resultado de fractura individual o conjunta.

Villavicencio, zona rural y capital del departamento, fue el municipio que reportó el mayor número de accidentes de motocicleta, el tipo de accidente con mayor predominio estuvo relacionado con colisión entre vehículos y motocicletas. Se requiere implementar acciones de educación vial, y considerar intensificarla en el grupo específico de hombres jóvenes con estado civil soltero. Se recomienda, además, emitir alertas de prevención en los meses que se registren lluvias o periodos húmedos, dada la relación de los accidentes con el piso mojado y deteriorado. Además, son necesarios estudios más amplios que identifiquen características, tendencias y correlaciones entre variables como actitud al volante, consumo de sustancias psicoactivas, nivel de conocimientos sobre normas de tránsito y seguridad vial, con la incidencia de accidentes de tránsito que involucren motociclistas.

### **Agradecimientos**

En este apartado los autores del estudio agradecen a las directivas y profesionales de la Junta Regional de Calificación de Invalidez del Meta, institución donde se llevó a cabo el estudio y a la docente directora del trabajo de grado del cual surge el artículo.

## Referencias

1. World Health Organization. Global status report on road safety 2015 [Internet]. 1. ed. Switzerland: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data; 2015, 340 p. Disponible en: <https://www.afro.who.int/publications/global-status-report-road-safety-2015>
2. Tiwari G. Sustainable development goals and road traffic injuries: the new research challenge. *Int J Inj Contr Saf Promot.* 2017; 24(2): 143-4. DOI: <https://doi.org/10.1080/17457300.2017.1313924>
3. Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo del Milenio Informe 2015 [Internet]. 1. ed. New York: ONU; 2015. Disponible en: [http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg\\_2015\\_s\\_summary\\_web.pdf](http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg_2015_s_summary_web.pdf)
4. Figueroa K. Comportamiento de las muertes y lesiones en accidentes de transporte. Colombia, 2017. Ética, la transformación del trabajo en seguridad vial [Internet]. *Forensis. Datos para la vida.* 2018; 19(1): 388-440. Disponible en: <https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/262076/Forensis+2017+Interactivo.pdf/0a09fedb-f5e8-11f8-71ed-2d3b475e9b82>
5. Figueroa K. Comportamiento de muertes y lesiones por accidentes de transporte. Colombia, 2018. En: García C, directora. *Forensis. Datos para la vida 2018.* Primera edición. Bogotá: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses; 2019. p. 296-336.
6. Ruiz, JI, Herrera, AN. Accidentes de tránsito con heridos en Colombia según fuentes de información: caracterización general y tipologías de accidentes [Internet]. *CES Psicol.* 2016; 9(1): 32-46. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2011-30802016000100004&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-30802016000100004&lng=en&tlng=es)
7. Norza E, Granados E, Useche S, Romero M, Moreno J. Componentes descriptivos y explicativos de la accidentalidad vial en Colombia: incidencia del factor humano [Internet]. *Rev Crim.* 2014; 56(1): 157-187. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-31082014000100009&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-31082014000100009&lng=en&tlng=es).
8. Trujillo I, Gutiérrez E, Giraldo E, Grisales G, Agudelo A. Lesiones por accidentes de tránsito en una institución de salud en el municipio de Pereira entre los años 2014-2017 [Internet]. *Universidad Y Salud.* 2018; 21(1): 8-18. Disponible en: <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/3651>
9. Asociación Médica Mundial AMM. (2008). Declaración de Helsinki.
10. Congreso de la República. Resolución 8430 de 1993 [Internet]. Bogotá: MinSalud;1993 [citado 2019 nov, 15] 1 p. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
11. Congreso de Colombia. Ley 266 de 1996 [Internet]. Bogotá: MinEdu; 1996, 8 p.. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105002\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105002_archivo_pdf.pdf)
12. Congreso de Colombia. Ley 911 de 2004 [Internet]. Bogotá: MinSalud; 2004, 13 p.. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/ley-911-de-2014.pdf>
13. Besse M, Denari R, Villani A, San Roque M, Rosado J, Sarotto A. Accidentes de moto: costo médico/económico en un hospital municipal de la Ciudad de Buenos Aires. *Medicina.* 2018; 78(3): 158-162. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802018000300003&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802018000300003&lng=es).

14. Sadeghi-Bazargani H, Samadirad B, Hosseinpour-Feizi H. Epidemiology of traffic fatalities among motorcycle users in East Azerbaijan, Iran. *Biomed Res Int.* 2018; 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/6971904>
15. Alghnam S, Alsulaim HA, BinMuneif YA, et al. Injuries following motorcycle crashes at a level-1 trauma center in Riyadh. *Ann Saudi Med.* 2019; 39(3): 185-191. DOI: <https://doi.org/10.5144/0256-4947.2019.185>
16. Ping-Ling C, Chih-Wei P. Evaluation of injuries sustained by motorcyclists in approach-turn crashes in Taiwan. *Acci Anal Prev.* 2019; 124: 33-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.12.015>
17. Konlan KD, Doat AR, Mohammed I . Prevalencia y patrón de accidentes de tráfico entre motociclistas comerciales en el distrito central de Tongu, Ghana. *ScientificWorldJournal.* 2020; 2020. DOI: <https://doi.org/10.1155 / 2020/9493718>
18. Yadollahi M, Jamali B. Severity and injury characteristics among matched hospitalized motorcycle drivers and their passengers. *Chin J Traumatol.* 2019; 22(4): 223-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2018.08.007>
19. Andrade P, Andrade E, Ferreira L, Cardoso J, Santos G, Borges T. Traffic accidents among drivers: incidence and differences between motorcyclists and car drivers in population-based study. *Rev. bras. epidemiol.* 2019; 22: 1-13 DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720190054>.
20. Sisimwo PK, Onchiri GM. Epidemiology of head injuries and helmet use among motorcycle crash injury: a quantitative analysis from a local hospital in Western Kenya. *Pan Afr Med J.* 2018; 31: 70. DOI: <https://doi.org/10.11604/pamj.2018.31.70.16988>
21. Hidalgo S, Sospedra M. Factores asociados a los accidentes de motocicleta en Barcelona, España. *Ciencias Psicológicas,* 2019; 13(2): 265- 274. DOI: <https://doi.org/10.22235/cp.v13i2.1883>
22. Tan Chor L, Tan JH, Mohamad Y, Ariffin AC, Imran R, Azmah TN. Clinical characteristics of 1653 injured motorcyclists and factors that predict mortality from motorcycle crashes in Malaysia. *Chin J Traumatol.* 2019; 22(2): 69-74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2018.11.001>
23. Chen T, Jou RC. Estimating factors of individual and regional characteristics affecting the drink driving recidivism. *Accid Anal Prev.* 2018; 119, 16-22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.06.011>
24. Izquierdo A, Arenas B, Mira JM, Páez J, Furones A. Mujeres conductoras en España. Implicación en accidentes de tráfico y comparación con los conductores varones [Internet]. 1 ed. España: Proyecto de Investigación de la Cátedra Universidad Politécnica de Madrid- Empresa Eduardo Barreiros "Automóvil y Movilidad Sostenible"; 2017. Disponible en: <http://insia-upm.es/disponible-online-la-monografia-mujeres-conductoras-en-espana/>
25. Barzegar A, Ghadipasha M, Forouzes M, Valiyari S, Khademi A. Epidemiologic study of traffic crash mortality among motorcycle users in Iran (2011-2017). *Chin J Traumatol.* 2020; 23(4): 219-223. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2020.05.008>
26. Waseem, M, Ahmed, A, Saeed, TU. Factors affecting motorcyclists' injury severities: An empirical assessment using random parameters logit model with heterogeneity in means and variances. *Acci Ana Prev.* 2019; 123: 12-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.10.022>

27. Caro C, Torres M, Barajas M. Ecosistemas estratégicos y disponibilidad de hábitat de la avifauna del piedemonte llanero (Colombia), como posible peligro aviar [Internet]. Luna Azul, 2014; (39): 25-39. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-24742014000200003&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742014000200003&lng=en).
28. Abrari M, Aghabayk K, Sadeghian M, y Shiwakoti N. (2020). A multinomial logit model of motorcycle crash severity at Australian intersections. *J Safety Res.* 2020; (73):17-24. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2020.02.008>
29. Hsieh CH, Lai WH, Wu SC, Chen YC, Kuo PJ, Hsu SY, et al. Trauma injury in adult underweight patients: A cross-sectional study based on the trauma registry system of a level I trauma center. *Medicine (Baltimore).* 2017; 96(10): 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000006272>
30. Faried A, Bachani AM, Sendjaja AN, Hung YW, Arifin M Z Characteristics of Moderate and Severe Traumatic Brain Injury of Motorcycle Crashes in Bandung, Indonesia. *World Neurosurg.* 2017 ;100, 195–200. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.12.133>
31. Özdöl Ç, Gediz T, Aghayev K. Cranial and spinal injuries in motorcycle accidents: A hospital-based study. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2019; 25(2):167-171. DOI: <https://doi.org/10.14744/tjtes.2019.46116>.
32. Elsemesmani H, Bachir R, El Sayed MJ. Association Between Trauma Center Level and Outcomes of Adult Patients with Motorcycle Crash-Related Injuries in the United States. *J Emerg Me.* 2020; 59(4):499-507. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.06.018>
33. Berrones S. Análisis de los accidentes y las lesiones de los motociclistas en México. *Gac Méd Méx.* 2017; 153: 662-671. DOI: <https://doi.org/10.24875/GMM.17002812>
34. Desmoulin GT, Nolette M-Andre, Bird KG. Contribution of Injury Biomechanics to Traffic Collision Reconstructions: A Case Report, *FSIR.* 2019;(1): 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fsir.2019.100022>
35. Dupaix JP, Opanova MI, Elston MJ, Lee LSK. A Comparison of Skeletal Injuries Arising from Moped and Motorcycle Collisions. *Hawaii J Health Soc Welf.* 2019; 78(10): 311-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6787399/#>
36. Bracali A, Baldanzini N, Barbani D, Pierini M, Maffe F. Design of an after-market lower limb protector for scooters: preliminary estimation of effectiveness. *Procedia Structural Integrity.* 2019; 24: 448–454. Doi:10.1016/j.prostr.2020.02.041
37. Zulkipli ZH, Mohd Faudzi SA SA, Abdul Manap AR, Paiman NF. Non-fatal spine injuries resulting from motorcycle crashes. *IATSS Research.* 2018; 42(3): 97-162. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2017.09.001>
38. Afquir S, Melor A, Ndiaye A, Hammad E, Martin JL, Anoux PJ. Descriptive analysis of the effect of back protector on the prevention of vertebral and thoracolumbar injuries in serious motorcycle accident. *Accid Anal Prev.* 2020; 135: 1-23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.105331>.