



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

SECRETARÍA DE SALUD  
DEL ESTADO DE HIDALGO

**HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA**

**TRABAJO TERMINAL**

“CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS DE ACUERDO CON LA ESCALA NISS (NEW INJURY SEVERITY SCORE) EN LAS FRACTURAS SECUNDARIAS A ACCIDENTES EN MOTOCICLETA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE ENERO A DICIEMBRE DEL 2019”

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN**  
Ortopedia y Traumatología

**QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO**  
Héctor Rabi Uribe del Val

M. C. Esp. Raúl Monroy Maya  
**Profesor de la Especialidad en Traumatología y Ortopedia**  
**Director del Trabajo Terminal**

Dra. en C. Raquel Cariño Cortés  
**Codirectora de Trabajo Terminal**

Dr. en C. Luis Enrique Soria Jasso  
**Codirector del Trabajo Terminal**

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE POSGRADO DEL AREA ACADEMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

“CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS DE ACUERDO CON LA ESCALA NISS (NEW INJURY SEVERITY SCORE) EN LAS FRACTURAS SECUNDARIAS A ACCIDENTES EN MOTOCICLETA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE ENERO A DICIEMBRE DEL 2019”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO:

HÉCTOR RABÍ URIBE DEL VAL

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, 28 DE FEBRERO DEL 2022

**POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

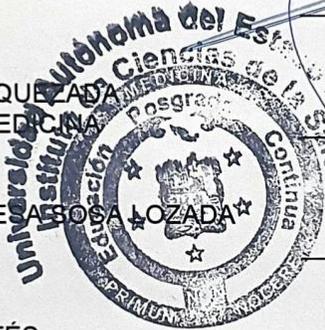
M.C. ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEVEDO  
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA BOSCH LOZADA  
COORDINADORA DE POSGRADO

DRA. EN C. RAQUEL CARIÑO CORTÉS  
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

DR. EN C. LUIS ENRIQUE SORIA JASSO  
CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL



*Luis Enrique Soria*

**POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO**

M.C. ESP. ANTONIO VAZQUEZ NEGRETE  
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. SERGIO LÓPEZ DE NAVA Y VILLASANA  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA, CAPACITACION E  
INVESTIGACION DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. RAÚL MONROY MAYA  
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA  
Y TRAUMATOLOGIA  
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL





**Hospital General de Pachuca**

Dr. Sergio López de Nava y Villasana  
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación

Durante las fiestas decembrinas reduce el riesgo de accidentes  
"Evita comportamientos riesgosos"

Dependencia: Secretaría de Salud  
U. Administrativa: Hospital General Pachuca  
Área Generadora: Departamento de Investigación  
No. De Oficio: 168/2021

Pachuca, Hgo., a 22 de diciembre de 2021

**M.C. HECTOR RABI URIBE DEL VAL**  
**ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**  
**PRESENTE**

Me es grato comunicarle que se ha analizado el informe final del estudio: Características asociadas de acuerdo con la escala NISS (New Injury Severity Score) en las fracturas secundarias a accidentes en motocicleta en pacientes atendidos en el Hospital General de Pachuca de enero a diciembre del 2019, y cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Investigación y por el Comité de Ética en Investigación, por lo que se autoriza la **Impresión de trabajo terminal.**

Al mismo tiempo, le informo que deberá dejar dos copias del documento impreso y un CD en la Dirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación, la cual será enviada a la Biblioteca.

Sin otro particular reciba un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**



Dr. Raúl Monroy Maya.-Profesor Titular de la Especialidad de Traumatología y Ortopedia y Asesor de Tesis.

Autorizó:	Dr. Sergio López de Nava y Villasana.-Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación
Revisó:	M. en C. María Alma Olvera Villa.-Investigadora Dr. en C. Sergio Muñoz Juárez.-Investigador
Realizó:	C. Elyda Alejandra Reséndiz Islas.- Apoyo Administrativo

Pachuca - Tulancingo 101, Col. Ciudad de los Niños,  
Pachuca de Soto, Hgo., C. P. 42070  
Tel.: 01 (771) 713 4649  
www.hidalgo.gob.mx Carr

## **AGRADECIMIENTOS**

A Mi Esposa, Nayeli, quien, sin su apoyo, no hubiera llegado hasta este punto de mi vida personal y profesional.

A mis Hijos, Héctor Emiliano y Patricio, que han sido el motor para avanzar cada día.

A mi Padre, quien me encaminó en la vida.

A mis Padrinos, que me han acompañado y apoyado a lo largo de todo el camino.

A mis Maestros, que compartieron su conocimiento día a día con paciencia y entrega.

A mis Compañeros y Amigos, que recorrimos este camino juntos y nos apoyamos cada día.

### III. INDICE

III. INDICE.....	5
IV. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	6
V. RELACION DE CUADROS, GRÁFICAS E ILUSTRACIONES.....	7
VI. RESUMEN.....	8
VII. INTRODUCCIÓN .....	10
VIII. ANTECEDENTES.....	11
IX. JUSTIFICACIÓN .....	14
X. OBJETIVOS .....	15
XI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
XII. HIPÓTESIS .....	17
XIII. MÉTODO.....	18
XIV. MARCO TEÓRICO.....	25
XV. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	29
XVI. ANÁLISIS .....	30
XVII. CONCLUSIONES.....	40
XVIII. RECOMENDACIONES .....	41
XIX. SUGERENCIAS.....	42
XX. BIBLIOGRAFÍA .....	43
XXI. ANEXOS .....	49

## IV. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Motocicleta:** Vehículo automotor de dos ruedas, con uno o dos asientos.
- **Posición en motocicleta:** Posición del paciente en la motocicleta previo al accidente.
- **Conductor:** Persona que maneja el mecanismo de dirección o va a los mandos.
- **Pasajero:** Persona que es transportada en un vehículo sin ser quien lo conduce.
- **Equipo de protección:** Equipo que utiliza el usuario de motocicleta para protección de riesgos que puedan amenazar su seguridad y/o su salud.
- **Accidente de tránsito:** Evento que ocurre sobre la vía y se presenta súbita e inesperadamente.
- **Trauma de alta energía:** Transferencia de una gran cantidad de energía entre dos o más cuerpos a partir de un evento accidental que actúa en tres esferas: el objeto, el sujeto y sus órganos.
- **Politraumatismo:** Síndrome de lesiones múltiples sistémicas traumáticas secuenciales que pueden desencadenar fallas orgánicas y sistemas vitales no lesionados directamente.
- **Policontusión:** Síndrome de lesiones traumáticas secuenciales, sin riesgo vital.
- **Escala Abreviada de Lesiones (AIS, Abbreviated Injury Scale):** Sistema de clasificación de lesiones que codifica cada una de ellas otorgando un valor de 1 (lesiones menores) hasta 6 (lesiones máximas, generalmente mortales).
- **Nueva Escala de Severidad de Lesiones (NISS, New Injury Severity Score):** Sistema de clasificación de lesiones basado en el AIS, que es la suma de los cuadrados de las 3 lesiones más severas calificadas por AIS, independientemente de la región corporal. El rango de calificación del ISS va de 3 hasta 75, considerando una calificación mayor de 17 puntos como politraumatizado. Cualquier rubro con AIS de 6, se considera con una calificación global de 75.
- **Fractura:** Pérdida de la continuidad ósea que presenta el hueso.
- **Fractura expuesta:** Presencia de fractura con segmentos óseos que presenten o hayan presentado contacto con el medio externo.

## V. RELACION DE CUADROS, GRÁFICAS E ILUSTRACIONES

### *TABLAS*

**Tabla 1.** Asignación de valores en escala AIS por tipo de lesión

### *CUADROS*

**Cuadro 1.** Estadística descriptiva para la edad

**Cuadro 2.** Distribución del sexo en la población de estudio

**Cuadro 3.** Estadística descriptiva para la escala NISS

**Cuadro 4.** Distribución por calificación NISS

**Cuadro 5.** Distribución por sexo por calificación NISS

**Cuadro 6.** Caracterización por escala NISS

**Cuadro 7.** Distribución según la posición en la motocicleta

**Cuadro 8.** Caracterización topográfica de fracturas

**Cuadro 9.** Distribución por uso de equipo de seguridad por calificación NISS

**Cuadro 10.** Caracterización de fracturas por exposición

**Cuadro 11.** Caracterización por número de fracturas

**Cuadro 12.** Comparación entre pacientes con NISS <17 y NISS ≥17

### *GRÁFICOS*

**Gráfico 1.** Distribución por calificación NISS y sexo

## VI. RESUMEN

**Antecedentes.** Los accidentes de tráfico en México representan la octava causa de muerte. El uso de motocicletas como medio de transporte ha aumentado en los últimos años. Las principales lesiones asociadas a accidentes en motocicleta son el traumatismo craneoencefálico en un 23.15% y las fracturas en extremidades pélvicas, llegando a representar hasta el 70%, con predominio de tibia y peroné en un 64.3%, y seguidos de fractura de fémur 20.9%; en segundo lugar de antebrazo con un 12%, con predominio en radio y cúbito

**Objetivos.** Determinar las características asociadas de acuerdo con la escala de NISS (New Injury Severity Score), de las fracturas secundarias a accidentes en motocicleta en pacientes atendidos en el Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2019.

**Material y Métodos.** Se realizó un estudio transversal, analítico y retrolectivo en el Hospital General de Pachuca, basado en la investigación intencional de información clínica relevante de expedientes clínicos electrónicos de 109 pacientes que ingresaron al Servicio de Urgencias y fueron valorados por el Servicio de Traumatología y Ortopedia por accidentes en motocicleta en el periodo del 1 de enero a 31 de diciembre de 2019. Se recabaron datos epidemiológicos y clínicos en un instrumento de recolección de datos y se realizó estadística descriptiva y analítica para conocer el tipo de fracturas y las características de estas, así como algunos factores asociados como la escala NISS, por medio del programa SPSS versión 25.

**Resultados.** Se estudiaron 109 pacientes. La edad media de los pacientes 30.8 ( $\pm$ 13.4) años, predominio masculino (79.8%), conductores (83.48%), Los huesos principalmente afectados son tibia (21.4%), peroné (13.9%) y clavícula (9.1%). Se reportaron 187 fracturas, siendo expuestas 20.85%. La puntuación de NISS media fue 10.93  $\pm$  5.82, con 22 pacientes politraumatizados, 87 policontundidos y 17 polifracturados. Al comparar los grupos se tienen diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

**Conclusiones.** Los resultados aportan información sobre los accidentes en motocicleta en nuestro medio hospitalario, siendo los masculinos los principalmente afectados; y los que tienen puntuaciones NISS  $\geq 17$ , los que tienen lesiones múltiples y más severas con mayor frecuencia.

**Palabras clave:** Accidentes, motocicleta, fracturas, NISS

## *ABSTRACT*

**Background.** Traffic accidents in Mexico represent the eighth leading cause of death. The use of motorcycles as a means of transportation has increased in recent years. The main injuries associated with motorcycle accidents are head trauma in 23.15% and pelvic limb fractures, accounting for up to 70%, with a predominance of the tibia and fibula in 64.3%, and followed by fracture of the femur in 20.9%. ; in second place for the forearm with 12%, with a predominance in the radius and ulna.

**Objectives.** To determine the associated characteristics according to the NISS scale (New Injury Severity Score), of fractures secondary to motorcycle accidents in patients treated at the General Hospital of Pachuca from January to December 2019.

**Material and Methods.** A cross-sectional, analytical and retrolective study was carried out at the General Hospital of Pachuca, based on the intentional investigation of relevant clinical information from electronic medical records of 109 patients who were admitted to the Emergency Department and were assessed by the Traumatology and Orthopedics Service due to accidents. on a motorcycle in the period from January 1 to December 31, 2019. Epidemiological and clinical data were collected in a data collection instrument and descriptive and analytical statistics were carried out to know the type of fractures and their characteristics, as well as some associated factors such as the NISS scale, through the SPSS version 25 program.

**Results.** 109 patients were studied. The mean age of the patients 30.8 ( $\pm 13.4$ ) years, male predominance (79.8%), drivers (83.48%), The bones mainly affected are tibia (21.4%), fibula (13.9%) and clavicle (9.1%). 187 fractures were reported, 20.85% being exposed. The mean NISS score was  $10.93 \pm 5.82$ , with 22 polytrauma patients, 87 polycontusions, and 17 polyfractures. When comparing the groups, there are significant differences ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions.** The results provide information on motorcycle accidents in our hospital environment, with males being the mainly affected; and those with NISS scores  $\geq 17$ , those with multiple and more severe injuries more frequently.

Keywords: Accidents, motorcycle, fractures, NISS

## VII. INTRODUCCIÓN

El uso de la motocicleta como medio de transporte cotidiano ha ido en aumento, conllevando una mayor cantidad de accidentes de tráfico, con consecuencias desde materiales hasta pérdida de vidas humanas.

La conducción de una motocicleta sin la pericia necesaria, la falta de uso de medidas de seguridad, el exceso de velocidad y la conducción bajo efectos de alcohol y de otras sustancias, son las causas más frecuentes de los accidentes de tráfico, con lesiones que pueden resultar desde simples contusiones, hasta lesiones que ponen en riesgo la vida, representando un verdadero reto diagnóstico y terapéutico, con la necesidad de un manejo multidisciplinario para la búsqueda del mejor resultado en cuanto a la vida y la salud del paciente.

Los pacientes de la tercera década de la vida, son los principalmente afectados en la literatura mundial, siendo el grupo etario que es económicamente activo, representando grandes pérdidas económicas tanto familiares como del sistema de salud.

Las fracturas son las lesiones que se presentan con una gran frecuencia en este tipo de accidentes, resultando en posibles complicaciones y en secuelas que pudieran llegar a ser incapacitantes para el resto de la vida de los pacientes.

En vista de la importancia que tienen las fracturas en este tipo de accidentes, este estudio se centrará en caracterizarlas de acuerdo con la gravedad de las lesiones secundarias a los accidentes de motocicleta en los pacientes atendidos en el Hospital General de Pachuca.

## VIII. ANTECEDENTES

El panorama mundial en cuanto a los accidentes de tráfico es poco alentador. En el Reporte del Estatus Global en Seguridad Vial del 2018 por la Organización Mundial de la Salud, reporta 1.35 millones de muertes anuales secundarias a accidentes de tráfico, representando la primera causa de mortalidad en población de 5 a 29 años y la octava causa de muerte en la totalidad de la población. Aproximadamente la mitad de los accidentes de tráfico, se presentan en peatones, ciclistas y motociclistas<sup>1</sup>. En África (26.6/100,000) y en el Sudeste de Asia (20.7/100,000), son los lugares donde se presenta la mayor tasa de muertes secundarias a accidentes de tráfico<sup>1,2,3,4,5</sup>. En Europa (17.4/100,000) la mortalidad es menor<sup>6</sup>.

A nivel mundial, el uso de motocicletas se ha incrementado un 10% del 2013 al 2016<sup>1</sup>.

En el 2007, en Estados Unidos de América, se tenían registradas 7,138,476 motocicletas en el padrón vehicular; y en ese mismo año, 103,000 personas presentaron lesiones asociadas a accidentes de motocicleta, de las cuales 5,154 murieron. Para el 2015, la mortalidad asociada a accidentes en automóvil disminuyó, mientras que la mortalidad por accidentes en motocicleta aumentó drásticamente<sup>7</sup>.

Demográficamente, en Estados Unidos, los accidentes de motocicleta se presentan a una edad media de 36 años (4-83 años); con predominio por el sexo masculino (83%); con distribución racial blanca 78.7%, afroamericana 10.3%, hispana 10.2%; con reporte de uso de casco de solo el 35.5% y una mortalidad del 4.4%<sup>8</sup>.

Entre las lesiones que más se presentan, se encuentran las del sistema nervioso central hasta en el 9% de pacientes, siendo el 90% de este trauma craneoencefálico leve, moderado 1% y severo en el 8.4%. Las fracturas más frecuentes son las de tibia/peroné 19.01%, costillas/esternón 16.93% y faciales 13.66%<sup>8</sup>.

En Sudamérica, los accidentes en motocicleta han aumentado en los últimos años, debido a la creciente demanda del uso de motocicletas como medio de transporte,

así como de la pobre legislatura que existe para el control de medidas de seguridad de las mismas<sup>9</sup>. Demográficamente, en Sudamérica, los accidentes de motocicleta se presentan a una edad media de 30 años (18-74 años); con predominio por el sexo masculino (85%)<sup>10</sup>. En Sudamérica, se tiene una incidencia de traumatismo craneoencefálico de 3.1% y de 2.8% en columna vertebral. El 75% de lesiones se presentan en extremidades inferiores y 25% en extremidades superiores. Los huesos principalmente afectados son tibia/peroné 32%, fémur 15.1%, radio/cúbito 9.8%<sup>7,11</sup>.

En México, los accidentes de tráfico representan la octava causa de muerte<sup>12,13</sup>. En 2011, se presentaron 16,666 muertes por accidentes de tránsito, de acuerdo con la Dirección de Información de la Secretaría de Salud<sup>14</sup>. Según reportes del INEGI, en el año 2015 se encontraban 39,975,998 vehículos de motor en el país, de los cuales, 2,637,264 correspondían a motocicletas, representando 6.59% del total de vehículos registrados. Para el 2019, se encontraban 50,594,282 vehículos de motor registrados en el país, con una cantidad de 4,840,823 motocicletas, representando el 9.56%. En solo 5 años, se mostró un aumento del 183% del parque vehicular de motocicletas en el país<sup>15</sup>.

En el Estado de Hidalgo, según reportes del INEGI, en el año 2015 se encontraban 982,192 vehículos de motor en el país, de los cuales, 12,036 correspondían a motocicletas, representando 1.22% del total de vehículos registrados. Para el 2019, se encontraban 661,778 vehículos de motor registrados en el país, con una cantidad de 22,913 motocicletas, representando el 3.46%. Del año 2015 al 2019, se mostró un incremento en el número de motocicletas del 190% en el Estado<sup>16</sup>.

Los accidentes de tránsito en el país han presentado una disminución en el número de eventos, habiéndose presentado en 2015 una cantidad de 716,682 eventos, de los cuales, 42,862 fueron accidentes en motocicleta. Para el 2019, se presentaron en total 691,270 accidentes, y 57,560 accidentes en motocicleta, teniendo un aumento de estos últimos<sup>17</sup>. En el Estado de Hidalgo, para 2015, se presentaron 6,628 accidentes vehiculares y 313 en motocicleta, mientras que, en 2019, hubo un total de 5,471 eventos de tránsito y 333 de ellos ocasionados por motocicletas<sup>18,19</sup>

Según un estudio publicado por Berrones en 2017, reporta que de 9,936 accidentes en México, en el 21.76% se consideraron politraumatizados, con lesiones en cabeza y cuello en 23.15%, en extremidades inferiores 20.90% y en extremidades superiores del 13.6% del total de accidentados<sup>20,21</sup>. Gutierrez-Cota, en un estudio realizado en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS “Lomas Verdes”, que da atención a pacientes de la Ciudad de México, Estado de México e Hidalgo, con 460 pacientes, reporta que los huesos principalmente afectados, son la tibia y el peroné, con un 64.3%, seguido de fémur con 20.9%<sup>22</sup>. Las extremidades superiores se lesionan en un 12%. El 31.1% de las personas accidentadas, entran en la categoría de polifracturados y con lesiones graves, utilizando la escala ISS; y 29.1% de la totalidad de fracturas fueron expuestas<sup>21,22</sup>.

En un estudio realizado por Burns en 2015, donde se estudiaron 1252 pacientes en Estados Unidos que presentaron accidentes en motocicleta, se evidenció un ISS con una media de 9.4, con una desviación estándar de 11<sup>8</sup>.

En la revisión bibliográfica no se cuentan con estudios que asocien la escala NISS con accidentes de motocicleta, solo con la escala ISS.

## **IX. JUSTIFICACIÓN**

Los accidentes en motocicleta generan un gran porcentaje de lesiones, siendo múltiples en muchas ocasiones, entre las que destacan las fracturas de extremidades pélvicas, de predominio de tibia y peroné, seguidas por las fracturas de fémur, y en segundo lugar de antebrazo, con predominio de fracturas de radio y cúbito. Este tipo de accidente, al ser de alta energía, provoca una gran cantidad de politraumatismos, con complicaciones secuenciales orgánicas traumáticas directas e indirectas, pudiendo culminar en la muerte.

Es muy importante conocer las características de las fracturas de los pacientes que han sido atendidos en el Hospital General de Pachuca y su asociación con el NISS, con el fin de poder otorgar una atención más eficiente y oportuna.

Además, el presente estudio podrá servir como base para estudios posteriores que tengan como finalidad evaluar los tratamientos otorgados en estos pacientes y poder determinar el estado funcional, calidad de vida y la mortalidad de estos.

## **X. OBJETIVOS**

### *Objetivo general*

Determinar las características asociadas de acuerdo con la escala de NISS (New Injury Severity Score), de las fracturas secundarias a accidentes en motocicleta en pacientes atendidos en el Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2019.

### *Objetivos específicos*

1. Caracterizar a la población de estudio de acuerdo de acuerdo con sus variables sociodemográficas y clínicas.
2. Identificar el tipo de fracturas asociadas a accidentes en motocicleta más frecuentes por localización y por grado de exposición.
3. Determinar la asociación entre los diferentes tipos de fracturas y la puntuación de acuerdo con la Escala NISS (New Injury Severity Score).
4. Determinar la asociación entre el uso de medidas de seguridad y la puntuación de acuerdo con la Escala NISS (New Injury Severity Score)

## **XI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En México, y en el Estado de Hidalgo, ha aumentado exponencialmente el uso de motocicleta como medio de transporte, al ser un vehículo con un costo bajo y existiendo muchas facilidades para la adquisición de una; además de que cumple las necesidades de ser un medio de transporte rápido y con bajo costo de mantenimiento y combustible. Por lo anteriormente expuesto, la cantidad de accidentes relacionados al uso de la motocicleta ha ido en aumento.

Al tratarse de un vehículo que carece de protección externa, y que no siempre se utilizan las medidas de seguridad necesarias, los accidentes en motocicleta son causa de lesiones graves, que pueden ser incapacitantes, o resultar incluso la muerte.

Las lesiones musculoesqueléticas asociadas a accidentes en motocicleta son un grave problema para la salud pública en México, ya que implican un alto costo de atención médica y recursos hospitalarios, además de afectar el ingreso económico familiar por la discapacidad que pueden generar o con la mortalidad de estos, ya que se afecta principalmente al grupo poblacional económicamente activo. Por lo tanto, nos planteamos la siguiente:

¿Cuáles son las características asociadas de acuerdo con la escala de NISS, de las fracturas más frecuentes secundarias a accidentes en motocicleta en pacientes atendidos en el Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2019?

## **XII. HIPÓTESIS**

### *Hipótesis de Trabajo*

Las fracturas asociadas a accidentes de motocicleta en el Hospital General de Pachuca durante el 2019, presentan en el 30% un puntaje compatible con politraumatismo según la escala de NISS<sup>22</sup>.

### *Hipótesis Alterna*

Las fracturas asociadas a accidentes de motocicleta en el Hospital General de Pachuca durante el 2019, son diferentes del 30% del puntaje compatible con politraumatismo según la escala de NISS<sup>22</sup>.

## **XIII. MÉTODO**

### *13.1.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN*

Transversal, analítico y retrolectivo.

### *13.2.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN*

Se utilizó el software estadístico IBM SPSS versión 25. Las variables cualitativas se describen mediante frecuencias y porcentajes. Las variables cuantitativas se describen como medias  $\pm$  desviación estándar. El análisis inferencial se realiza mediante la prueba  $\chi^2$ , donde se compara el grupo de pacientes politraumatizados y el grupo de pacientes policontundidos. Un valor de  $p < 0.05$  será considerado significativo.

### *13.3.- UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL*

#### **13.3.1.- Lugar**

Consultorio de Traumatología y Ortopedia del Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca

#### **13.3.2.- Tiempo**

Se trabajó con expedientes que correspondan al periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2019 y el análisis de datos se efectuará de noviembre a diciembre del 2021

#### **13.3.3.- Persona**

Expedientes clínicos electrónicos en el Sistema de Expediente Electrónico GUS, de pacientes que hayan acudido al Servicio de Urgencias por haber presentado

accidentes en motocicleta y hayan sido valorados por el Servicio de Traumatología y Ortopedia

### ***13.4.- SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO***

#### **13.4.1.- Criterios de inclusión**

1. Expedientes clínicos electrónicos de pacientes que hayan acudido al Servicio de Urgencias por haber presentado accidente en motocicleta en posición de ocupante o pasajero
2. Ambos sexos
3. Cualquier edad

#### **13.4.2.- Criterios de exclusión**

1. Expedientes clínicos electrónicos de pacientes que no hayan sido valorados por el Servicio de Traumatología y Ortopedia
2. Expedientes clínicos electrónicos de pacientes que no presenten fracturas

#### **13.4.3.- Criterios de eliminación**

1. Expedientes clínicos electrónicos incompletos

### ***13.5.- DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA Y MUESTREO***

#### **13.5.1.- Tamaño de la muestra:**

No se realiza cálculo de tamaño de la muestra, ya que se va a realizar un censo con la totalidad de expedientes electrónicos existentes en el lapso de tiempo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2019, teniendo una totalidad de 109 pacientes

### 13.5.2.- Muestreo

No se realiza un muestreo, ya que se hizo un censo de todos los expedientes electrónicos de los pacientes identificados que presentaron accidente en motocicleta y fueron valorados por el Servicio de Traumatología y Ortopedia del 1 de enero al 31 de diciembre de 2019.

### 13.6 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Fuente</b>
Posición en motocicleta	Es el sitio en la motocicleta que ocupaba el paciente previo a el accidente de tránsito	Posición del paciente en la motocicleta previo al accidente: conductor (persona que maneja el mecanismo de dirección o va a los mandos) o pasajero (persona que es transportada en un vehículo sin ser quien lo conduce)	Cualitativa Dicotómica 1=Conductor 2=Pasajero	Expediente clínico electrónico
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo	Tiempo en años que una persona ha vivido desde que nació	Cuantitativa Discreta	Expediente clínico electrónico
Sexo	Características biológicas de un individuo que lo clasifica como hombre o mujer	Percepción que tiene el entrevistado con respecto a la pertenencia a ser hombre o mujer	Cualitativa Dicotómica 1=Mujer 2=Hombre	Expediente clínico electrónico
Uso de Equipo de Protección	Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el usuario de motocicleta para que lo proteja de uno o más riesgos que puedan amenazar su seguridad y/o su salud,	Equipo que utiliza el usuario de motocicleta para protección de riesgos que puedan amenazar su seguridad y/o su salud	Cualitativa Dicotómica 1=Si 2=No	Expediente clínico electrónico

	así como cualquier complemento destinado al mismo fin			
Número de fracturas	Pérdida de la continuidad ósea que presenta el hueso, dependerá de la configuración y personalidad de la fractura, así como el grado de conminución	Cantidad de huesos con pérdida de continuidad ósea	Cuantitativa Discreta	Expediente clínico electrónico
Topografía de fracturas	Pérdida de la continuidad ósea que presenta el hueso, dependerá de la configuración y personalidad de la fractura, así como el grado de conminución	Huesos con pérdida de continuidad ósea, clasificados de acuerdo con su localización	Cualitativa categórica 1=Cráneo 2=Cara 3=Vértebra 4=Costilla/esternón 5=Clavícula 6=Húmero 7=Radio 8=Cúbito 9=M muñeca 10=Mano 11=Pelvis/acetábulo 12=Cadera 13=Fémur 14=Tibia 15=Peroné 16=Tobillo 17=Pie	Expediente clínico electrónico
Fracturas cerradas	Fracturas donde no existe contacto con el medio externo	Presencia de fractura con segmentos óseos que no presenten o hayan presentado contacto con el medio externo	Cualitativa Dicotómica 1=Si 2=No	Expediente clínico electrónico

Fracturas expuestas	Fracturas donde un segmento óseo presenta contacto con el medio externo	Presencia de fractura con segmentos óseos que presenten o hayan presentado contacto con el medio externo	Cualitativa Dicotómica 1=Si 2=No	Expediente clínico electrónico
NISS (New Injury Severity Score)	Sistema para evaluar, clasificar y codificar lesiones basado en el AIS (Abreviate Injury Severity) de 6 regiones corporales	Sumatoria del cuadrado del puntaje de AIS de las tres lesiones más graves	Cualitativa categorica ≥17 puntos= politrauma <17 puntos= policontundid o	Expediente clínico electrónico

### 13.7. ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se apeg a las disposiciones del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en su Título Primero (Disposiciones Generales), artículo 3, apartado II, *“Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social”* y apartado III, *“A la prevención y control de los problemas de salud”*; Título Segundo (De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos), Capítulo I, artículo 13. *“En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar”*; así como el artículo 16, *“En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice”*

Además, considerando el artículo 17, que nos dice *“A la prevención y control de los problemas de salud”*, haciendo alusión al apartado I *“Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”*.

Integrando los artículos citados anteriormente, al ser una investigación que se considera SIN RIESGO, por tratarse de un estudio retrospectivo/retrolectivo, NO SE REALIZA CONSENTIMIENTO INFORMADO

### 13.8. RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS

#### Recursos humanos.

- Investigador principal: M.C. Héctor Rabí Uribe del Val
- Asesor clínico: M.C.Esp. Raúl Monroy Maya
- Asesores universitarios: Dr. en C. Luis Enrique Soria Jasso

Dra. en C. Raquel Cariño Cortés

#### Recursos Materiales.

Cantidad	Material	Precio unitario	Precio
1	Paquete de bolígrafos (5 piezas)	\$56.00	\$56.00
2	Paquete de 500 hojas blancas	\$104.00	\$208.00
1	Computadora (del investigador principal)	\$0.00	\$0.00
1	Impresora	\$2799.30	\$2799.30
1	Cartucho de tinta negra	\$199.00	\$199.00
1	Base de datos del "Sistema de Expediente Clínico Electrónico GUS"	\$0.00	\$0.00
1	Software Estadístico SPSS versión 25	\$0.00	\$0.00
		<b>Total</b>	<b>\$3,262.30</b>

#### Recursos Financieros.

- Recursos propios del investigador.

## XIV. MARCO TEÓRICO

Una motocicleta es aquel vehículo automotor de dos ruedas, con uno o dos asientos y, a veces, con sidecar<sup>23</sup>. El motociclismo, es considerada una actividad peligrosa, ya que los usuarios tienen un riesgo particularmente alto de accidentes<sup>20</sup>. Las motocicletas resultan atractivas por varios factores: los costos asociados al vehículo y el rendimiento del combustible, las bajas emisiones de contaminantes, la velocidad de desplazamiento en ciudades cada vez más congestionadas y el prestigio que puede aparentar<sup>21</sup>. Los motociclistas son un grupo vulnerable en la carretera, teniendo un riesgo entre 10 a 30 veces mayor de presentar un accidente con respecto a conductores de automóviles<sup>20,24</sup>, mientras que la mortalidad es 8 veces más elevada para accidentes en motocicleta<sup>25</sup>, esto debido a la forma del vehículo, que mantiene el cuerpo del conductor a la intemperie y limita, en comparación de los automóviles, las opciones de sistemas de seguridad pasiva, entre los que destaca el cinturón de seguridad o la misma cabina del vehículo<sup>24,25,26</sup>. Una de las principales razones por la cual los motociclistas mueren es debido a que el vehículo por sí mismo no brinda una protección en caso de accidente de tráfico<sup>24,25,26</sup>. Un automóvil, posee estructuras y sistemas de retención que proveen protección al conductor o a los acompañantes. Adicionalmente, tiene mayor estabilidad al contar con cuatro ruedas, y debido a su tamaño, es más visible. Una motocicleta, en comparación con los automóviles, carece de características que contribuyen directamente con la seguridad del ocupante<sup>25,26</sup>.

La legislatura que regula el uso de motocicletas está representada en el capítulo VII, artículo 69 y 70, de la Ley de Movilidad y Transporte para el Estado de Hidalgo<sup>27</sup>, publicada en 2020, donde se enfocan los esfuerzos para la reducción de los accidentes de tránsito. En la normativa nacional y estatal, se manifiesta el uso con obligatoriedad de los cascos, sin definir las características mínimas de ellos, saliendo de la normativa internacional<sup>21,28</sup>. Sin embargo y a pesar de los esfuerzos, se deja de lado la psicología social<sup>29,30</sup>. En la psicología social entran factores como lo es la pobre experiencia en el manejo de motocicleta, el manejo agresivo y no

respetar límites de velocidad ni señalización, la conducción bajo efectos de alcohol y/o de drogas, así como, la falta de uso de medidas de seguridad<sup>31,32</sup>.

Un accidente de tránsito, es el que ocurre sobre la vía y se presenta súbita e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos preponderantemente automotores, condiciones climatológicas, señalización y caminos, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros<sup>32,33,34</sup>. Los accidentes de tráfico en motocicleta se pueden dividir en colisión (choque de uno o más vehículos en movimiento), atropello (cuando un objeto en reposo es golpeado por un vehículo en movimiento) y caída (derrapamiento)<sup>33,34</sup>.

Un trauma de alta energía se considera como la transferencia de una gran cantidad de energía entre dos o más cuerpos a partir de un evento accidental que actúa en tres esferas: el objeto, el sujeto y sus órganos<sup>34</sup>. Se considera mecanismos de alta energía a la eyección de un ocupante de un vehículo, la muerte de la víctima en el mismo compartimento del pasajero, tiempo de liberación mayor a 20 minutos, choques automovilísticos con daños estructurales significativos a alta velocidad, caídas de más de seis metros de altura, accidentes por volcadura, atropellamientos a más de 8 km/h, maltrato infantil, caídas de motocicleta a más de 32 km/h o lesiones infligidas o autoinfligidas con armas, quemaduras, explosiones o desastres naturales<sup>34,35</sup>.

Los conductores que presentan accidentes de motocicleta generalmente son por mecanismo de alta energía, pudiendo ocasionar lesiones múltiples, donde se puede clasificar al paciente como politraumatizado, que consiste en un síndrome de lesiones múltiples sistémicas traumáticas secuenciales que pueden desencadenar fallas orgánicas y sistemas vitales no lesionados directamente<sup>34,35</sup>.

Para tratar de clasificar y estadificar la gravedad de las lesiones, se estableció la Escala Abreviada de Lesiones (AIS, Abbreviated Injury Scale), codificando cada una

de las lesiones otorgando un valor de 1 (lesiones menores) hasta 6 (lesiones máximas, generalmente mortales) (Tabla 1)<sup>36,37,38,39,40,41</sup>.

En 1974, Baker, O'Neill y Haddon, reconocen la falla pronóstica de esta escala, con la necesidad de resumir la severidad, introduciendo la Escala de Severidad de Lesiones (ISS, Injury Severity Score), basada en la escala AIS<sup>37,38,40,41</sup>. Para obtener el ISS, se divide al cuerpo en 6 regiones: cabeza y cuello, cara, tórax, abdomen, extremidades (incluyendo pelvis), y externo. A cada lesión corporal se le asigna un puntaje de AIS, y únicamente el puntaje más alto de cada región es utilizado. El ISS es calculado con la suma de los cuadrados de las tres regiones corporales con puntajes más altos por AIS<sup>37,38,39,40</sup>. El rango de calificación del ISS va de 3 hasta 75, considerando una calificación mayor de 17 puntos como politraumatizado. Cualquier rubro con AIS de 6, se considera con una calificación global de 75<sup>34,38,41,42,43</sup>.

<b>AIS</b>	<b>Severidad</b>	<b>Tipo de lesión</b>
0	Ninguna	Ninguna
1	Menor	Superficial
2	Moderada	Lesiones reversibles: requiere atención médica
3	Seria	Lesiones reversibles; requieren hospitalización
4	Severa	Atenta a la vida; no recuperable totalmente sin cuidados
5	Critica	Lesiones no reversibles; no recuperable totalmente
6	Potencialmente mortal	Fatal

**Tabla 1.** Asignación de valores en escala AIS por tipo de lesión<sup>40</sup>

En 1997, Osler identifica dos deficiencias en el ISS, creando el NISS (New Injury Severity Score), siendo la primera que se toma solamente una lesión en cada región corporal, pudiendo ser múltiples; y segunda, en pacientes con lesiones múltiples, se debe considerar una segunda región, pudiendo ser menor que las presentadas en la misma región, marcando una severidad menor del evento traumático. Esto se

soluciona con el NISS, que es la suma de los cuadrados de las 3 lesiones más severas calificadas por AIS, independientemente de la región corporal<sup>34,35,37,38,39,40,43,44</sup>.

Se considera politraumatizado aquel paciente con un ISS/NISS mayor o igual a 17 puntos, mientras que se considera policontundido aquel paciente con un ISS/NISS menor de 17 puntos. Los pacientes estables pueden ser tratados con el método de elección de cada centro, incluso con tratamiento temprano definitivo. Los pacientes inestables e in extremis deben manejarse con control del daño. Por último, los pacientes límite o borderline por definición presentan predisposición al deterioro. Esta categoría de pacientes politraumatizados incluye a los que tienen ISS > 20 puntos y trauma de tórax, los que tienen trauma pelviano/abdominal y shock hemodinámico (TA inicial < 90 mm Hg), aquellos con ISS > 40 puntos sin lesión torácica y los que tienen radiografía compatible con contusión pulmonar bilateral<sup>45,46</sup>

Los estudios reportan que la escala NISS es más fácil de calcular que el ISS, siendo más simple y reproducible. La habilidad predictiva del NISS es mayor que la del ISS en cuanto a la admisión y días de estancia en área de terapia intensiva; mientras que para la habilidad predictiva de mortalidad son equivalentes<sup>43</sup>.

Los traumatismos craneoencefálicos son las lesiones más frecuentes y la mayor causa de mortalidad<sup>6</sup>, seguidas de las del sistema musculoesquelético, entre las que destacan las fracturas de tibia, seguidas por las de fémur y antebrazo<sup>2,6,22,47</sup>.

## **XV. PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

1.- Previa autorización del Comité de Investigación y del Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Pachuca, se realizó una revisión de la base de datos de expedientes clínicos electrónicos del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre de 2019, para la búsqueda intencionada de expedientes clínicos de pacientes que hayan sido atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca secundarios a accidentes en motocicleta.

2.- Se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión para la selección de la población de estudio.

3.- Se procedió a recabar la información en nuestro instrumento de recolección de datos dependiendo de las variables (anexo 1).

4. Se vaciaron los datos en una base de datos de Excel, realizando la categorización de estos.

5.- La base de datos fue exportada al programa IBM SPSS versión 25 para su análisis estadístico.

6.- Los datos se analizaron mediante estadística y la información se presentará en forma de tablas y gráficos.

7.-Se analizaron los resultados obtenidos para la integración del informe técnico final.

## XVI. ANÁLISIS

La población de estudio consistió en 109 expedientes electrónicos de pacientes de ambos sexos, que presentaron algún accidente en motocicleta, atendidos en el Hospital General de Pachuca y valorados por el Servicio de Traumatología y Ortopedia, durante el periodo de Enero a Diciembre de 2019. La edad media de los pacientes  $30.8 \pm 13.4$  años, con un mínimo de 8 años y un máximo de 70 años (Cuadro 1).

<b>Cuadro # 1</b>					
<b>Estadística descriptiva para la edad (n=109)</b>					
Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	DE
Edad (años)	109	8	70	30.8	13.4

Fuente: base de datos y cálculos propios.

La mayoría de los pacientes fueron del sexo masculino (n=87; 79.8%) (Cuadro 2).

<b>Cuadro # 2</b>		
<b>Distribución del sexo en la población de estudio (n=109)</b>		
Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	87	79.8
Femenino	22	20.2

Fuente: base de datos y cálculos propios.

De los 109 pacientes, se obtuvo una media de NISS de  $10.93 \pm 5.82$ , con un máximo de 29 y un mínimo de 6. (Cuadro 3)

<b>Cuadro # 3</b>					
<b>Estadística descriptiva para la escala NISS (n=109)</b>					
Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	DE
NISS	109	6	29	10.93	5.82

Fuente: base de datos y cálculos propios.

La mayoría de los pacientes presentaron calificación de 6 puntos (n=44; 40.4%), seguidos de la calificación de 11 puntos (n=16; 14.7%) y 9 puntos (n=15; 13.8%). (Cuadro 4) (Gráfico 1).

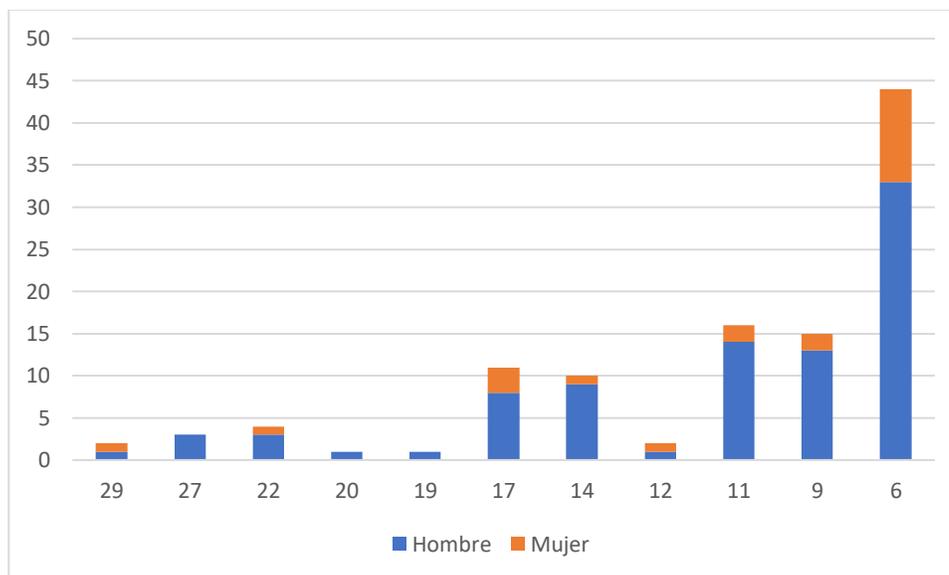
<b>Cuadro # 4</b>		
<b>Distribución por calificación NISS (n=109)</b>		
Calificación	Frecuencia	Porcentaje
29	2	1.8
27	3	2.7
22	4	3.7
20	1	0.9
19	1	0.9
17	11	10.1
14	10	9.2
12	2	1.8
11	16	14.7
9	15	13.8
6	44	40.4

Fuente: base de datos y cálculos propios.

La distribución por sexo, marca que el grupo con NISS 6, es el que cuenta con más pacientes del sexo femenino (n=11). (Cuadro 5) (Gráfico 1)

Cuadro # 5		
Distribución por sexo por calificación NISS (n=109)		
Calificación	Hombre	Mujer
29	1	1
27	3	0
22	3	1
20	1	0
19	1	0
17	8	3
14	9	1
12	1	1
11	14	2
9	13	2
6	33	11

**Gráfico 1.** Distribución por calificación NISS y sexo



Fuente: Expediente clínico electrónico

La mayoría de los pacientes entran dentro de la categoría de policontundidos (NISS<17 (n=87; 79.8%). (Cuadro 6).

<b>Cuadro # 6</b>		
<b>Caracterización por escala NISS (n=109)</b>		
Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Policontundido ( $\geq 17$ )	87	79.8
Politraumatizado (<17)	22	20.2

Fuente: base de datos y cálculos propios.

La mayoría de los pacientes ocuparon la posición de conductor (n=91; 83.48%). (Cuadro 7).

<b>Cuadro # 7</b>		
<b>Distribución según la posición en la motocicleta (n=109)</b>		
Posición	Frecuencia	Porcentaje
Conductor	91	83.48
Pasajero	18	16.52

Fuente: base de datos y cálculos propios.

Se presentaron 187 fracturas en total. Con respecto a la topografía de las fracturas presentadas, el tipo de fractura más frecuente fue de tibia (n=40; 21.4%), seguido por las de peroné (n=26; 13.9%) y clavícula (n=17; 9.1%) (Cuadro 8).

<b>Cuadro # 8</b>		
<b>Caracterización topográfica de fracturas (n=187)</b>		
Sitio de fractura	Frecuencia	Porcentaje
Tibia	40	21.4
Peroné	26	13.9
Clavícula	17	9.1
Metatarso	14	7.48
Muñeca	11	5.88
Tobillo	11	5.88
Falange mano	10	5.34
Fémur	10	5.34
Radio	9	4.81
Cubito	9	4.81
Pelvis	6	3.21
Costilla	5	2.67
Patela	5	2.67
Humero	4	2.14
Metacarpo	2	1.07
Vértebra lumbar	2	1.07
Escapula	1	0.53
Carpo	1	0.53
Cara	1	0.53
Acetábulo	1	0.53
Tarso	1	0.53
Falange pie	1	0.53

Fuente: base de datos y cálculos propios.

De los 109 pacientes, 45 (43.1%) contaban con casco; y 7 de ellos (6.4%) con botas y guantes. De los 45 pacientes que utilizaron equipo de seguridad, 40 se encuentran en el grupo con NISS <17 y 5 en el grupo con NISS ≥17. (Cuadro 9).

<b>Cuadro # 9</b>	
<b>Distribución por uso de equipo de seguridad por calificación NISS (n=109)</b>	
<b>Calificación</b>	<b>Hombre</b>
29	0
27	0
22	1
20	0
19	1
17	3
14	3
12	1
11	5
9	6
6	25

Fuente: base de datos y cálculos propios.

Según el grado de exposición, de las 187 fracturas presentadas, 148 fueron cerradas (79.15%) y 39 fueron expuestas (20.85%). (Cuadro 10).

<b>Cuadro # 10</b>		
<b>Caracterización de fracturas por exposición (n=187)</b>		
Tipo de exposición	Frecuencia	Porcentaje
Cerradas	148	79.15
Expuestas	39	20.85

Fuente: base de datos y cálculos propios.

Con respecto al número de fracturas, existen 17 pacientes (15.6%), que presentan 2 o más fracturas en regiones corporales diferentes, entrando en la categoría de polifracturado. (Cuadro 11).

<b>Cuadro # 11</b>		
<b>Caracterización por número de fracturas (n=109)</b>		
Número	Frecuencia	Porcentaje
1 o más en una sola región	92	84.4
2 o más en regiones distintas	17	15.6

Fuente: base de datos y cálculos propios.

Se encontró que tanto en pacientes policontundidos y politraumatizados, se tiene un predominio por el sexo masculino. (Cuadro 12).

Se cuenta con 12 pacientes polifracturados dentro de la categoría de pacientes politraumatizados, presentando 66 fracturas (34.33%), además de que solamente 5 (22.7%) contaban con alguna medida de seguridad. (Cuadro 12).

<b>Cuadro # 12</b>			
<b>Comparación entre pacientes con NISS &lt;17 y NISS ≥17</b>			
<b>Variable</b>	<b>Policontundido (NISS &lt;17)</b>	<b>Politraumatizado (NISS ≥17)</b>	<b>Valor de p</b>
<b>Sexo (n=109)</b>			
<b>Masculino</b>	73 (70%)	14 (12.8%)	<b>0.034</b>
<b>Femenino</b>	14 (12.8%)	8 (7.4%)	
<b>Posición en motocicleta (n=109)</b>			
<b>Conductor</b>	76 (69.7%)	15 (13.7%)	<b>0.030</b>
<b>Pasajero</b>	11 (10.1%)	7 (6.4%)	
<b>Uso de medidas de seguridad (n=109)</b>			
<b>Sí</b>	40 (36.7%)	5 (4.6%)	<b>0.047</b>
<b>No</b>	47 (43.1%)	17 (15.6%)	
<b>Número de fracturas (n=187)</b>			
	121 (65.7%)	66 (34.3%)	
<b>Exposición de fracturas (n=187)</b>			
<b>Cerradas</b>	101 (54%)	47 (25.1%)	<b>0.048</b>
<b>Expuestas</b>	20 (10.7%)	19 (10.2%)	
<b>Polifracturado (n=109)</b>			
<b>Sí</b>	5 (4.6 %)	12 (11%)	<b>&lt;0.01</b>
<b>No</b>	82 (75.2%)	10 (9.2%)	

Fuente: base de datos y cálculos propios.

## *DISCUSIÓN*

En nuestro estudio encontramos que los accidentes en motocicleta se presentan preferentemente en la población masculina (79.8%), con una edad media de 30.8 años, siendo la tercera década de la vida el grupo etario más afectado. Estos hallazgos corresponden con el estudio realizado por Gutiérrez-Cota, realizado en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia “Lomas Verdes”, en el año 2019, donde se reporta una afectación de predominio masculino (64.1%) y con una media de edad de 30 años<sup>22</sup>. Berrones, en su estudio publicado en 2017, reporta de manera similar el predominio masculino (76.6%) y afectando principalmente a la tercera década de la vida<sup>20,21</sup>. En cuanto al sexo y a la edad, coincidimos con la literatura, que plantean que, ante el aumento del uso de la motocicleta en los últimos años, se afecta principalmente a la población económicamente activa<sup>1,21</sup>.

La posición que ocupa la persona en el vehículo coincide con la literatura, ya que nuestro estudio reporta que los pasajeros solo se ven afectados en un 16.52%, mientras que en la bibliografía se reporta una afectación de hasta el 10%, siendo estos de predominio femenino<sup>20,21,33</sup>.

En nuestro estudio, se reporta el uso de equipo de seguridad en el 45% de los pacientes que presentaron accidentes en motocicleta, siendo una cifra mayor a la reportada en la literatura, ya que Berrones en su estudio reporta el uso de equipo de seguridad en el 18%<sup>20</sup>. En nuestro estudio se observa que la mayoría de las personas que utilizaron equipo de seguridad, presentaron puntuaciones de NISS <17 puntos (40 pacientes).

En cuanto al sitio anatómico más afectado, la tibia es el hueso más afectado, representando el 21.4% del total de fracturas, seguido por el peroné con un 13.9% y la clavícula 9.1%. Se hace notar el predominio en extremidades pélvicas con un 57.73% de todas las fracturas, mientras que en las extremidades torácicas se reporta un 25.11%, siendo la segunda región anatómica más afectada, con predominio en la muñeca. La bibliografía tanto nacional como internacional, reporta

cifras similares a nuestro estudio, siendo la tibia y el peroné los huesos principalmente afectados, y globalmente, las extremidades pélvicas las que presentan lesiones principalmente<sup>7,8,9,11,20,21,22</sup>.

Según el grado de exposición, en nuestro estudio se reporta la presencia de fracturas expuestas en el 20.85%, siendo menor que en el estudio de Gutiérrez-Cota, quien reporta 29.1%<sup>22</sup>.

En nuestro estudio se reporta un NISS de  $10.93 \pm 5.82$ . Gutiérrez-Cota reporta la presencia de pacientes politraumatizados en el 31.1% de los accidentes en motocicleta, mientras que nuestros reportes evidencian solo un 20.2%, siendo menor a los estudios previos<sup>22</sup>.

Comparando los grupos de pacientes policontundidos (NISS <17) y politraumatizados (NISS  $\geq 17$ ), se puede observar que ambos tienen predominio por el sexo masculino y son más frecuentes en los conductores. En cuanto al uso de medidas de seguridad, en el grupo de policontundidos, lo utiliza el 46%, mientras que, en los politraumatizados, solo el 22.7%. De las 187 fracturas reportadas, 121 (65.7%) se presentan en policontundidos, mientras que 66 (34.3%) están presentes en politraumatizados. El 54.5% de los pacientes politraumatizados presentan 2 o más fracturas en regiones distintas, entrando en la categoría de polifracturados. De las 39 fracturas expuestas, 19 se presentan en los pacientes politraumatizados, representando un 28.8% de la totalidad de las fracturas en este grupo.

## **XVII. CONCLUSIONES**

- La mayoría de los pacientes que presentan accidentes en motocicleta son del sexo masculino.
- El grupo etario más afectado es el tercero y se tiene una media de presentación de 30.8 años.
- Las extremidades pélvicas son las regiones anatómicas principalmente afectadas en los accidentes en motocicleta, con predominio de la tibia y el peroné, seguidos de la clavícula.
- Un tercio de la totalidad de las fracturas, se presentan en politraumatizados.
- Los pacientes con una escala de NISS compatible con politraumatismo, presentan fracturas múltiples, pudiendo llegar a entrar al grupo de polifracturados, con mayor frecuencia que los policontundidos.
- Las fracturas expuestas se presentan principalmente en politraumatizados, alcanzando hasta la mitad de la totalidad de ellas
- Las personas que no utilizan equipo de seguridad generalmente presentan puntuaciones de NISS más altas, compatibles con politraumatismo.

## **XVIII. RECOMENDACIONES**

Los resultados de este estudio aportan información sobre la realidad de los accidentes en motocicleta atendidos en nuestro medio hospitalario, siendo de utilidad para la atención de pacientes que presentan este tipo de accidentes, para otorgar una atención más eficiente y oportuna.

Se recomienda el clasificar a los pacientes que presentan este tipo de accidentes con la puntuación de NISS, ya que, al ser generalmente accidentes de alta energía, nos permite clasificar a los pacientes por la gravedad de las lesiones de una manera fácil y rápida, pudiendo cumplir con un manejo multidisciplinario para una atención adecuada del paciente según las necesidades clínicas del mismo.

## **XIX. SUGERENCIAS**

Debido a que los accidentes de tránsito en motocicleta representan un reto tanto diagnóstico como terapéutico, se sugiere estandarizar los métodos de atención intrahospitalarios para otorgar un manejo multidisciplinario oportuno y eficiente, como lo es el protocolo ATLS (Advance Trauma Life Support).

El grupo que más se involucra en accidentes de tráfico son los masculinos de la tercera década de la vida, siendo el grupo que se encuentra en un estatus económicamente activo, por lo que se sugiere dar continuidad al presente estudio, investigando acerca de los tratamientos realizados y de las condiciones funcionales de los pacientes a mediano y largo plazo.

## XX. BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization & World Health Organization. (2019). *Global Status Report on Road Safety 2018*. World Health Organization.
2. Geronilla, M. B., & Sison, J. K. T. (2012). Rash of Motorcycle Accidents: A Growing National Health Concern. *Acta Medica Philippina*, 46(2). <https://doi.org/10.47895/amp.v46i2.2143>
3. Lwin, A. M. M., Win, Y. Y., Aung, T., & Lwin, T. (2016). 514 Factors influencing motorcycle accidents in nay Pyi Taw, Myanmar. *Injury Prevention*, 22(Suppl 2), A185.3-A186. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2016-042156.514>
4. Gboyega, A., Ebijuwa, A. S., Oyetola, S. O., & Akinola, J. O. (2012). Factors Influencing High Rate of Commercial Motorcycle Accidents in Nigeria. *American International Journal of Contemporary Research*, 2(11). <https://www.academia.edu/download/55081937/accident.pdf>
5. Heydari, S.T., Maharlouei, N., Foroutan, A., Sarikhani, Y., Ghaffarpasand, F., Moafian, G. Aghabeigi, M.R., Peymani, P., Ahmadi, S.M., Dehghankhalili, M., Joulaei, H., Lankarani K.B., (2012). Fatal motorcycle accidents in Fars Province, Iran: a community-based survey. *Chinese Journal of Traumatology*, 15(4), 222-227
6. Ozdol, C. (2019). Cranial and Spinal Injuries in Motorcycle Accidents: A Hospital-Based Study. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*. Published. <https://doi.org/10.14744/tjtes.2019.46116>
7. Ghaffari-Fam, S., Sarbazi, E., Daemi, A., Sarbazi, M. R., Nikbakht, H. A., & Salarilak, S. (2016). The Epidemiological Characteristics of Motorcyclists Associated Injuries in Road Traffics Accidents; A Hospital-Based Study. *Bulletin of emergency and trauma*, 4(4), 223–229.

8. Burns, S. T., Gugala, Z., Jimenez, C. J., Mileski, W. J., & Lindsey, R. W. (2015). Epidemiology and patterns of musculoskeletal motorcycle injuries in the USA. *F1000Research*, 4, 114. <https://doi.org/10.12688/f1000research.4995.1>
9. Batista, F. D. S., Silveira, L. O., Castillo, J. J. A. Q., Pontes, J. E. D., & Villalobos, L. D. C. (2015). Epidemiological profile of extremity fractures in victims of motorcycle accidents. *Acta Ortopédica Brasileira*, 23(1), 43–46. <https://doi.org/10.1590/1413-78522015230100998>
10. Miki, N., Martimbianco, A. L. C., Hira, L. T., Lahoz, G. L., Fernandes, H. J. A., & Reis, F. B. D. (2014). Profile of trauma victims of motorcycle accidents treated at hospital São Paulo. *Acta Ortopédica Brasileira*, 22(4), 219–222. <https://doi.org/10.1590/1413-78522014220400642>
11. Debieux, P., Chertman, C., Mansur, N.S., Dobashi, E., Fernandes, H.J. (2010). Musculoskeletal injuries in motorcycle accidents. *Acta Ortopédica Brasileira*, 18(6), 353-6
12. de la Huerta, F. (2014). Status of Road Safety and Injury Burden. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 28(Supplement 1), S47. <https://doi.org/10.1097/bot.0000000000000112>
13. Pérez-Núñez, R., Híjar, M., Celis, A., & Hidalgo-Solórzano, E. (2014). El estado de las lesiones causadas por el tránsito en México: evidencias para fortalecer la estrategia mexicana de seguridad vial. *Cadernos de Saúde Pública*, 30(5), 911–925. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00026113>
14. Lunnen, J. C., Pérez-Núñez, R., Hidalgo-Solórzano, E., Chandran, A., Híjar, M., & Hyder, A. A. (2014). The prevalence of motorcycle helmet use from serial observations in three Mexican cities. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 22(4), 368–376. <https://doi.org/10.1080/17457300.2014.939195>

15. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. (2020). *Vehículos de motor registrados en circulación*. [https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general\\_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=vmrc\\_vehiculos](https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=vmrc_vehiculos)
16. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. (2020). *Vehículos de motor registrados en circulación en Hidalgo*. [https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general\\_ver4/MDXQueryDatos.asp?c=13158](https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?c=13158)
17. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. (2020). *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas*. [https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/transporte/accidentes.asp?s=est&c=13159&proy=atus\\_accidentes](https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/transporte/accidentes.asp?s=est&c=13159&proy=atus_accidentes)
18. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. (2020). *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas en Hidalgo*. [https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general\\_ver4/MDXQueryDatos.asp?c=13159](https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?c=13159)
19. Berrones-Sanz, L. D. (2018). The working conditions of motorcycle taxi drivers in Tláhuac, Mexico City. *Journal of Transport & Health*, 8, 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.04.008>
20. Berrones Sanz, L. D., & Muro Báez, V. A. (2016). Accidentes viales de los motociclistas en México: subgrupos y factores de riesgo. *Libro de Actas CIT2016. XII Congreso de Ingeniería del Transporte*. Published. <https://doi.org/10.4995/cit2016.2016.2172>
21. Berrones-Sanz, L. D. (2017). Análisis de los accidentes y las lesiones de los motociclistas en México. *Gaceta de México*, 153(6).

22. Gutiérrez, E. (2019). *Lesiones musculoesqueléticas en accidentes de motociclistas en México: incidencia, discapacidad e incapacidad laboral* [Tesis de especialidad no publicada]. Universidad Nacional Autónoma de México
23. Asale, R. (2020). *motocicleta | Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/motocicleta>
24. Keall, M. D., & Newstead, S. (2012). Analysis of factors that increase motorcycle rider risk compared to car driver risk. *Accident Analysis & Prevention*, 49, 23–29. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.07.001>
25. Silva, P. H. N. D. V., Lima, M. L. C., Souza, W. V., Moreira, R. D. S., & Oliveira, F. J. M. (2015). Muertes por accidente de motocicleta y su asociación con variables relacionadas a la reproducción social en un estado del noreste brasileño. *Salud Colectiva*, 11(3), 401. <https://doi.org/10.18294/sc.2015.724>
26. Centro Nacional para la Prevención de Accidentes. (2006). *Los accidentes de motocicleta en México*. Secretaria de Salud.
27. Decreto 410 de 2020. Ley Tránsito y Seguridad Vial para el Estado de Hidalgo. 20 de julio de 2020.
28. Cini, M. A., Prado, B. G., Hinnig, P. D. F., Fukushima, W. Y., & Adami, F. (2014). Influence of type of helmet on facial trauma in motorcycle accidents. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 52(9), 789–792. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2014.05.006>
29. ÖZkan, T., Lajunen, T., Doğruyol, B., Yıldırım, Z., & ÇOymak, A. (2012). Motorcycle accidents, rider behaviour, and psychological models. *Accident Analysis & Prevention*, 49, 124–132. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.03.009>
30. Murphy, P., & Morris, A. (2020). Quantifying accident risk and severity due to speed from the reaction point to the critical conflict in fatal motorcycle accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 141, 105548. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105548>

31. Cheng, A. S., Liu, K. P., & Tulliani, N. (2015). Relationship between Driving-Violation Behaviours and Risk Perception in Motorcycle Accidents. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*, 25(1), 32–38. <https://doi.org/10.1016/j.hkjot.2015.06.001>
32. Moskal, A., Martin, J. L., & Laumon, B. (2012). Risk factors for injury accidents among moped and motorcycle riders. *Accident Analysis & Prevention*, 49, 5–11. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.08.021>
33. Hajar, M. (2014). *Los accidentes como problema de salud en México*. Intersistemas
34. Aviña, J; Gallardo, G. (2013). *Trauma de alta energía*. Alfil
35. Nicola, R. (2013). Early Total Care versus Damage Control: Current Concepts in the Orthopedic Care of Polytrauma Patients. *ISRN Orthopedics*, 2013, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2013/329452>
36. Gelvez, S., C.O., & Badiel, M. (2009). Evaluación de las escalas ISS y NISS en trauma penetrante grave. *Revista Colombiana de Cirugia*, 24, 229–235.
37. Höke, M. H., Usul, E., & ÖZkan, S. (2021). Comparison of Trauma Severity Scores (ISS, NISS, RTS, BIG Score, and TRISS) in Multiple Trauma Patients. *Journal of Trauma Nursing*, 28(2), 100–106. <https://doi.org/10.1097/jtn.0000000000000567>
38. Muñoz-Morales, O., Martínez-Arredondo, H., Franco-Valencia, M., & Urquijo-Morales, A. (2019). Evaluación del programa de computación educativo para la aplicación de escalas ISS y AIS en el servicio de urgencias para residentes de ortopedia de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México. *Acta Ortopédica Mexicana*, 33(5), 285–288. <https://doi.org/10.35366/or195d>
39. Nogueira, L. S., Domingues, C. A., Campos, M. A., & Sousa, R. M. C. (2008). Diez años del New Injury Severity Score (NISS): ¿Cambio posible? *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 16(2).

40. Bolorunduro, O. B., Villegas, C., Oyetunji, T. A., Haut, E. R., Stevens, K. A., Chang, D. C., ... Haider, A. H. (2011). Validating the Injury Severity Score (ISS) in Different Populations: ISS Predicts Mortality Better Among Hispanics and Females. *Journal of Surgical Research*, 166(1), 40–44. doi:10.1016/j.jss.2010.04.012
41. Baker, S., O'Neill, B., Haddon, W., & Long, W. (1974). THE INJURY SEVERITY SCORE. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 14(3), 187–196.
42. Withaker, I. Y., Gennari, T. D., & Withaker, A. L. (2003). The Difference Between ISS and NISS in a Series of Trauma Patients in Brazil. *Annual Proceedings / Association for the Advancement of Automotive Medicine*, 47, 301–309.
43. Li, H., & Ma, Y.-F. (2021). New injury severity score (NISS) outperforms injury severity score (ISS) in the evaluation of severe blunt trauma patients. *Chinese Journal of Traumatology*. doi:10.1016/j.cjtee.2021.01.006
44. Ali Ali, B., Fortún Moral, M., Belzunegui Otano, T., Reyero Díez, D., & Castro Neira, M. (2017). Escalas para predicción de resultados tras traumatismo grave. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 40(1), 103-118. <https://dx.doi.org/10.23938/assn.0001>
45. Bidolegui, F., Vindver, G., & Musso, D. (2007). Control del daño en ortopedia y traumatología. *Revista Asociacion Argentina Ortopedia y Traumatologia*, 72(4), 401–408.
46. Medina-Rodriguez, F. (2006). Prioridades de fijación en el polifracturado. *Orthotips*, 2(1), 40–47.
47. Restrepo-Álvarez, C. A., Valderrama-Molina, C. O., Giraldo-Ramírez, N., Constain-Franco, A., Puerta, A., León, A. L., & Jaimes, F. (2016). Puntajes de gravedad en trauma. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 44(4), 317–323. <https://doi.org/10.1016/j.rca.2016.05.005>

## XXI. ANEXOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

### ANEXO I. Instrumento de Recolección de Datos



#### PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

**Características asociadas de acuerdo con la escala NISS (New Injury Severity Score) en las fracturas secundarias, en pacientes con accidentes en motocicleta atendidos el Hospital General Pachuca de enero a diciembre del 2019**

Presenta: M.C. Héctor Rabí Uribe del Val

Características sociodemográficas				
Edad (años)			Sexo	Hombre      Mujer
Posición en moto	Conductor	Pasajero	Uso de medida de protección	Si      ¿Cuál? No
Características clínicas				
	Región		AIS	
Lesión #1				
Lesión #2				
Lesión #3				
			<b>NISS</b>	
Sitio de Fractura		Exposición de Fractura		
1.			SI	NO
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
<b>Total</b>		<b>Total</b>		

#### Instrucciones de llenado

1. En el rubro sexo, posición en moto y uso de medidas de seguridad, subrayar la respuesta acorde con el paciente
2. En el rubro región, anotar las 3 lesiones más severas del paciente y calificarlas con AIS
3. En el rubro NISS, realizar la sumatoria del cuadrado de las 3 lesiones calificadas por AIS
4. En el rubro Sitio de Fractura, anotar las fracturas que presenta el paciente siguiendo el orden consecutivo para contabilizarlas, seguido de la exposición de las mismas con el medio externo