



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Medicina

**LESIONES NEUROLÓGICAS POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN
VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS. SERVICIO DE EMERGENCIA. HOSPITAL
VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA- ECUADOR. 2014 –2018.**

Proyecto de Investigación previo a la obtención
del título de Médico.

Autores:

Cárdenas Gómez Juan Carlos

CI: 0106623184

Correo electrónico: juan.cardenas2201@gmail.com

Marcillo Pintado Jorge Patricio

CI: 0106588585

Correo electrónico: jorge.marcillo02@gmail.com

Directora:

Dra. Viviana Ivanova Barros Angulo

CI: 0102900768

Cuenca, Ecuador

28-mayo-2020



RESUMEN

Antecedentes: los accidentes de tráfico son serios problemas de salud pública a nivel mundial, con altos costos económicos y sociales. Los ciclistas recreacionales de entre 5 a 14 años (75% de los usuarios son niños en EEUU), los ciclistas competitivos de 20 a 39 años (1)(2), y motociclistas varones adultos jóvenes en edades productivas y bajo efectos del alcohol y drogas, son usuarios de vehículos de dos ruedas notablemente vulnerables en las vías (3).

Objetivo: determinar la frecuencia de lesiones neurológicas ocasionadas por accidentes de tránsito en usuarios de vehículos de 2 ruedas atendidos post trauma en el servicio de emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso de Cuenca, Ecuador, periodo Enero 2014 – Diciembre 2018.

Metodología: se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, utilizando como instrumento la revisión de historias clínicas del Hospital Vicente Corral Moscoso, empleando un formulario previamente diseñado para la investigación. Los datos se procesaron utilizando el programa SPSS V. 20 mediante tablas simples y múltiples de frecuencia.

Resultados: en el presente estudio, la prevalencia accidentes de vehículos de dos ruedas con lesiones neurológicas fue del 21.31%. El trauma craneoencefálico se presentó en el 75%, siendo el TEC leve (70.4% n= 293) el más frecuente, en su mayoría fueron lesiones intracraneales difusas (43.1% n=177), siendo las más frecuentes las concusiones (86.4% n=154). Las lesiones raquimedulares se presentaron en el 17%, siendo el 97.5% (n=80) clasificadas como ASIA E normal, localizadas más frecuentemente en la región cervical (56.5% n=48). Las lesiones de nervios periféricos se presentaron en el 8% (n=41), la mayoría fueron neuropraxias (97.5% n=40), localizadas en las extremidades inferiores (53.7% n=22), el nervio más afectado fue el N. ciático (50% n=11). La motocicleta estuvo involucrada el 89.7% y la bicicleta en el 10.3% de casos. Los accidentes ocurrieron mayormente en la zona urbana (60.1%), en la mañana (34.9%), los fines de semana, se observan mayormente afectados a los usuarios masculinos (80.5%), adultos jóvenes de entre 20-39años (56.3%), con instrucción secundaria (50.5%), de residencia urbana (59.95%), La mayoría estuvieron hospitalizados menos de 1 día (69.2% n=288), siendo el 89.2% (n=257) motociclistas y el 10.8% (n=31) ciclistas. El 2.9% (n=12) egresó muerto, siendo el 91.7% (n=11) motociclistas donde el 81.8% eran conductores (n=9), por otro lado, el 8.3% eran ciclistas (n=1).

Palabras clave: lesiones neurológicas. Traumatismos. Accidentes de tránsito. Vehículos de dos ruedas



ABSTRACT

Background: traffic accidents are serious public health problems worldwide, with high economic and social costs. Recreational cyclists between 5 and 14 years old (75% of users are children in the US), competitive cyclists from 20 to 39 years old (1) (2), and young adult male motorcyclists at productive ages and under the influence of alcohol and drugs, are users of remarkably vulnerable two-wheelers on the tracks (3).

Objective: to determine the frequency of neurological injuries caused by traffic accidents in users of 2 wheelers users treated after trauma in the emergency service of Vicente Corral Moscoso Hospital in Cuenca, Ecuador, period 2014 January – 2018 December.

Methodology: a retrospective, observational, descriptive study was carried out, using as a tool the review of medical records of the Vicente Corral Moscoso Hospital, using a form previously designed for research. The data was processed using the SPSS V. 20 program using simple and multiple frequency tables

Results: in the present study, the prevalence of two-wheeler accidents with neurological injuries was 21.31%. Cranioencephalic trauma occurred in 75%, with mild ECT (70.4% n = 293) the most frequent, mostly diffuse intracranial lesions (43.1% n = 177), concussions being the most frequent (86.4% n = 154). Spinal cord lesions occurred in 17%, 97.5% (n = 80) classified as normal ASIA E, located more frequently in the cervical region (56.5% n = 48). Peripheral nerve injuries occurred in 8% (n = 41), most were neuropraxies (97.5% n = 40), located in the lower extremities (53.7% n = 22), the most affected nerve was N. sciatic (50% n = 11). The motorcycle was involved 89.7% and the bicycle in 10.3% of cases. Accidents occurred mostly in the urban area (60.1%), in the morning (34.9%), on weekends, male users (80.5%), young adults aged 20-39 years (56.3%) are mostly affected, with secondary education (50.5%), urban residence (59.95%), the majority were hospitalized less than 1 day (69.2% n = 288), with 89.2% (n = 257) motorcyclists and 10.8% (n = 31) cyclists. 2.9% (n = 12) graduated dead, being 91.7% (n = 11) motorcyclists where 81.8% were drivers (n = 9), on the other hand, 8.3% were cyclists (n = 1).

Key words: neurological lesions. Trauma Traffic accidents. Two wheel vehicles.



ÍNDICE

RESUMEN	¡Error! Marcador no definido.2
CAPÍTULO I.....	15
1.1. INTRODUCCIÓN.....	155
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	166
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	188
CAPÍTULO II.....	211
2. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	211
2.1. ACTUALIDAD DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL MUNDO	211
2.2. EPIDEMIOLOGÍA	211
2.1. DEFINICIONES	222
2.1.1. Bicicleta.....	222
2.1.2. Motocicleta.....	222
2.1.3. Accidente de tránsito terrestre	233
2.2. CLASIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRANSITO DE VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS.....	233
2.3. FACTORES DE RIESGO EN USUARIOS DE VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS.	255
2.4. FACTORES PROTECTORES EN USUARIOS DE VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS.	266
2.5. USO DE CASCO	266
2.6. LESIONES NEUROLÓGICAS EN USUARIOS DE VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS.	288
2.6.1. Cinemática del trauma neurológico en un accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas.	288
2.7. TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO EN USUARIOS DE VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS.	299
2.7.1. Epidemiología	299
2.7.2. Etiología	299
2.7.3. Fisiopatología.....	299
2.7.4. Diagnóstico	30
2.7.5. Clasificación de la lesión cerebral.....	311
2.8. TRAUMA RAQUIMEDULAR EN USUARIOS DE VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS	322
2.8.1 Epidemiología	322
2.8.2 Etiología	322
2.8.3 Fisiopatología.....	333
2.8.4 Diagnóstico	333
2.8.5 Escala de gravedad de la lesión neurológica: ASIA Impairment Scale (AIS)	344
2.9. TRAUMA DE NERVIOS PERIFÉRICOS EN USUARIOS DE VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS.....	355
2.9.1. Epidemiología	355
2.9.2. Fisiopatología.....	355
2.9.3. Lesiones de nervios craneales.....	355
2.9.4. Lesiones de nervios periféricos en miembros superiores.....	355
2.9.5. Lesiones de nervios periféricos en miembros inferiores.....	366
2.9.6. Clasificación de Seddon.....	366



CAPÍTULO III	377
3. OBJETIVOS.....	377
3.1. GENERAL	377
3.2. ESPECÍFICOS	377
CAPÍTULO IV	388
4. DISEÑO METODOLÓGICO	388
4.1 TIPO DE ESTUDIO:	388
4.2 ÁREA DE ESTUDIO:.....	388
4.3 UNIVERSO Y MUESTRA.....	388
4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	388
4.5 MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	399
4.6 PROCEDIMIENTOS	399
4.7 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS	399
4.8 ASPECTOS ÉTICOS	399
CAPÍTULO V	40
5. RESULTADOS Y ANÁLISIS	40
CAPÍTULO VI	699
6. DISCUSIÓN.....	699
CAPÍTULO VII	777
7. CONCLUSIONES	777
8. RECOMENDACIONES	799
CAPÍTULO VIII	811
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	811
CAPÍTULO IX	888
10. ANEXOS	888
10.1. Operacionalización de variables	888
10.2. CRONOGRAMA	921
10.3. Formulario	¡Error! Marcador no definido.2
10.4. Escala de coma de Glasgow	¡Error! Marcador no definido.5
10.5. Clasificación de Seddon	¡Error! Marcador no definido.5
10.6. Escala de la American Spinal Injury Association (ASIA)	¡Error! Marcador no definido.6
10.7. Gráficos	¡Error! Marcador no definido.8



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Juan Carlos Cárdenas Gómez, autor del proyecto de investigación "LESIONES NEUROLÓGICAS POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS. SERVICIO DE EMERGENCIA. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA- ECUADOR. 2014 –2018", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 28 de Mayo de 2020

Juan Carlos Cárdenas Gómez

C.I: 0106623184



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo JUAN CARLOS CÁRDENAS GÓMEZ autor del trabajo de titulación "LESIONES NEUROLÓGICAS POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS. SERVICIO DE EMERGENCIA. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA- ECUADOR. 2014 -2018.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor

Cuenca, 11 de Febrero de 2020

Juan Carlos Cárdenas Gómez

C.I: 0106623184



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Juan Carlos Cárdenas Gómez, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación "LESIONES NEUROLÓGICAS POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS. SERVICIO DE EMERGENCIA. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA- ECUADOR. 2014 -2018", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este proyecto de investigación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 28 de Mayo de 2020

Juan Carlos Cárdenas Gómez

C.I: 0106623184



Cláusula de Propiedad Intelectual

JORGE PATRICIO MARCILLO PINTADO, autor/a del proyecto de investigación "LESIONES NEUROLÓGICAS POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS. SERVICIO DE EMERGENCIA. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA-ECUADOR. 2014-2018.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 28 de mayo de 2020

JORGE PATRICIO MARCILLO PINTADO

C.I: 0106588585



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

JORGE PATRICIO MARCILLO PINTADO. en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación "LESIONES NEUROLÓGICAS POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS. SERVICIO DE EMERGENCIA. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA-ECUADOR. 2014-2018.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 28 de mayo de 2020

JORGE PATRICIO MARCILLO PINTADO

C.I: 0106588585



AGRADECIMIENTO

A Dios,
por sembrar en mi mente, cuerpo y alma los talentos y dones
que me han permitido llegar hasta aquí.
Por aquello bueno que me recuerda su presencia y por aquellas tribulaciones
que me han fortalecido y hecho crecer como digno guerrero suyo.

A mis padres y familia,
por el amor, apoyo y paciencia
brindados a lo largo de mi formación.

A la universidad de Cuenca,
por abrirme las puertas y permitirme alcanzar mi destino
de convertirme en médico.

A aquellos docentes
que inspiraron en mi la necesidad de alcanzar la excelencia.

A nuestra Directora Dra. Viviana Barros
y nuestro Asesor de tesis Dr. Ricardo Charry
por su valioso apoyo para elaborar este proyecto de investigación.

A ustedes una profunda gratitud

Juan Carlos Cárdenas Gómez



DEDICATORIA

Con toda certitud dedico mi trabajo de tesis

a mi tía Anita Lucia Cárdenas,

por su fortaleza, cariño e inspiración

hasta el final de su batalla contra el Lupus.

A mis padres Rosario, Guillermo,

mis hermanos Erika y Santiago,

mis tíos Rosario, Gonzalo, Zoila.

mis abuelos Esther y Arturo

a Andrés

por estar junto a mi y no permitir

que me rindiera.

Juan Carlos Cárdenas Gómez



AGRADECIMIENTO

A mis padres y familia,
por su apoyo incondicional.

A nuestra Directora Dra. Viviana Barros
y nuestro Asesor de tesis Dr. Ricardo Charry
por su valioso apoyo para elaborar este proyecto de investigación.

Gracias a ustedes

Jorge Patricio Marcillo Pintado



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres
por su apoyo ilimitado

A mis amigos por estar
siempre animándome a seguir
y a no rendirme a pesar de las dificultades

Jorge Patricio Marcillo Pintado



CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tránsito son un problema de salud pública, por lo cual, dentro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, programa impulsado por las Naciones Unidas, el tercer objetivo es: garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. Este incluye la meta 3.6: para 2020 reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo. Junto con otros objetivos, esta iniciativa entró en vigor el 1 de enero de 2016 (4). Analizando el escenario actual, en el informe sobre la situación mundial de la seguridad vial del año 2015 elaborado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se reporta que cada año mueren 1,25 millones de personas debido a accidentes de tráfico (5). Se sabe que entre 2010 y 2013, la población mundial ha aumentado en un 4% y el parque automotor mundial en un 16%, aunque la cifra se ha mantenido estable desde 2007. Aunque las intervenciones puestas en práctica en los últimos años para mejorar la seguridad vial han dado frutos, existen aún múltiples factores como: una legislación no acatada, el incumplimiento de normas para la manufactura de vehículos más seguros y una insuficiente atención a las necesidades de los peatones, ciclistas y motociclistas que hacen que los esfuerzos por cumplir el objetivo sobre seguridad vial sean insuficientes (5).

Además, la mitad de víctimas mortales ocasionadas por accidentes de tráfico son peatones, ciclistas y motociclistas, lo que refleja que estamos ante una población con mayor probabilidad de sufrir un accidente de tránsito, tras el cual se presenten lesiones neurológicas debido al trauma (5).

En el presente estudio se tomará en cuenta las lesiones derivadas de estos accidentes para determinar su frecuencia y relacionar con múltiples factores como mecanismo de lesión, uso de protección, situaciones temporales de mayor regularidad, además se comparará en conjunto con información obtenida en estudios que reflejen una realidad social similar a la que encontramos en nuestro país para considerar mecanismos de lesión más comunes y su relación con lesiones neurológicas en pacientes del servicio de emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso de Cuenca, Ecuador.



1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las motocicletas y bicicletas son vehículos de dos ruedas, que resultan atractivas por varios factores como: recreación, prestigio, menores costos asociados al vehículo, mayor rendimiento del combustible, bajas emisiones contaminantes por las motocicletas y/o la rapidez para desplazarse en ciudades cada vez más congestionadas y algunos motivos de los cuales son compartidos con los ciclistas (6). No obstante, los usuarios de motocicletas y bicicletas, tienen un riesgo particularmente alto de lesiones por colisión. Los ciclistas tienen 2 veces más probabilidad de ser fatalmente heridos por persona por milla comparada con los ocupantes de automóviles(7).

Según un estudio realizado en el Reino Unido: la mayoría de lesionados por colisión en motocicleta suelen ser de sexo masculino, menores de 25 años, con menos de 9 años de educación escolar. Los acompañantes son los más afectados, especialmente cuando son mujeres. Factores de riesgo relevantes se incluyen: uso del alcohol o drogas ilegales. Los fines de semana (sábados y domingos) presentan la mayor cantidad de colisiones, con un elevado riesgo de morir en zonas suburbanas, superficies de rodamiento no pavimentadas, horarios nocturnos.

Respecto al tipo de accidente: el 60% de los lesionados y el 40% de los fallecidos implica la colisión con un coche, alrededor del 20% de lesionados y 25% de fallecidos son por colisiones de un solo vehículo. Generalmente existen múltiples lesiones en distintas regiones corporales especialmente cuando no se usa equipo de seguridad.

Algo importante a destacar es la elevada frecuencia de lesiones en la cabeza incluso en lesiones catalogadas como heridas múltiples. Además, si la persona lesionada no utiliza casco se incrementa 2.11 veces la probabilidad de sufrir una lesión en la cabeza como lo indica la Gaceta medica mexicana (8). Esto es apoyado por estudios que indican que el riesgo de sufrir un trauma craneoencefálico se reduce un 72% y los motociclistas con casco tienen una mejor escala de coma de Glasgow a la presentación y al alta del hospital. En adición a esto, si utiliza otro equipo protector adicional (por ejemplo, ropa de cuero) se reduce la frecuencia de lesiones en un 30%, por lo que en conjunto con todo el equipo la probabilidad de lesiones se reduce cerca del 50% (7).



Lamentablemente en Ecuador, el casco no se emplea de forma rutinaria y se utiliza de tamaño o forma inadecuada, tal es el caso de niños que usan cascos de adulto o personas que portan el casco en el brazo. Tampoco se cumplen las regulaciones de manufactura y uso, a pesar de que existen estándares de calidad del Instituto Nacional de Normalización (INEN), que indican cual es el tipo de material adecuado con el que se deben fabricar estos elementos o se desconocen las regulaciones para su uso. Finalmente, aunque se conozca el tipo adecuado de cascos o equipo de protección, los altos costos desincentivan el uso por parte de los usuarios de bajo poder adquisitivo (9).

Según la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), en cuanto a accidentes de moto se registraron 5500 siniestros en 2013 que subieron a 9107 en 2016 siendo la imprudencia de los conductores involucrados en el siniestro, el exceso de velocidad y la impericia o falta de conocimiento y destreza para manejar estos automotores las causas más frecuentes. De todas las muertes por accidentes de tránsito, el 10% corresponde a motociclistas y desde el 2013 esta cifra se encuentra en aumento. El aumento de la cantidad de dichos vehículos de dos ruedas se correlaciona positivamente con el número de accidentes, y lamentablemente con el número de muertos en accidentes que involucran estos vehículos (9).

En Ecuador, la información es registrada y comprobada por la ANT con información proporcionada de los entes de control: Policía Nacional, Comisión de Tránsito del Ecuador y Gobiernos Autónomos Descentralizados de Cuenca, Loja, Quito, Manta, Ambato e Ibarra (10). El Ministerio de Transporte y la Agencia de Tránsito son los organismos que lideran iniciativas que buscan tener vías seguras, vehículos adecuados, cambios en la emisión de licencias y en la malla curricular que se imparte a los alumnos que van a las escuelas de conducción (11). Sin embargo, existe muy poca información especialmente sobre el impacto de los accidentes de tránsito en el contexto de la salud o se prioriza la atención en las implicaciones legales del acontecimiento y secundariamente los registros sanitarios de las instituciones de salud cuyos objetivos principales son categorizar los accidentes, clasificar a los pacientes en urgencias, hospitalizados, gastos médicos y gastos por daños tanto en el sector público como en el privado. Se deja de lado la atención prehospitalaria, hospitalización, funeral de víctimas mortales, estimación de años de vida perdidos por muerte prematura.

Este hecho ha generado diversos cuestionamientos de profesionales de la salud, familiares, ciudadanos, investigadores y en general la sociedad sobre cuáles son las condiciones



sociodemográficas, la prevalencia con la que se presentan las lesiones, tipo de impacto, tipo y localización regional, y de estas especialmente la localización neurológica ya que el cráneo es la parte más importante y las más constantemente afectada, como lo indican varios estudios (13,14,17,20); además, el uso de equipo de protección y la relación entre la cinemática del trauma con las lesiones neurológicas más frecuentes de los usuarios y acompañantes en vehículos de dos ruedas.

Con los argumentos presentados se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia y características de lesiones neurológicas en usuarios de vehículos de dos ruedas que acuden a emergencias del Hospital Vicente Corral Moscoso de Cuenca, Ecuador, en el periodo Enero 2014-Enero 2018?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Desde la aprobación de la constitución del Ecuador de 2008, cuyo artículo 32 dicta: “La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir” (11). Siendo un derecho tan esencial, se debe priorizar una investigación basada en conocer múltiples factores para una mejor promoción de la salud. Por un lado, en las prioridades de investigación en salud 2013-2017 del Ministerio de Salud Pública (MSP), constan las lesiones de transporte terrestre en la línea de investigación del Área 9: “Lesiones de transporte” y en donde figuran como sublíneas de investigación: el perfil epidemiológico y el impacto psicosocial, así como la economía y lesiones producidas en dichos accidentes (12). Por otro lado, los accidentes de tránsito es un problema de salud prevalente prioritario, el cual también es una línea de investigación de la Universidad de Cuenca.

Se obtendrá datos referentes a la prevalencia de lesiones neurosensitivas producidas en distintas regiones, así como factores relacionados con el siniestro antes del accidente, mecanismo de impacto durante el mismo y consecuencias hacia la salud.

En cuanto a la finalidad del estudio se espera revelar una realidad en torno a la problemática con los accidentes de tránsito en vehículos a dos ruedas para impulsar soluciones que permitan de manera eficiente disminuir la tasa de frecuencia de estos siniestros.



Se espera que los resultados sean útiles para profesionales de la salud que deseen conocer la problemática a fondo. La población beneficiada serán usuarios de vehículos a 2 ruedas, además de que exista un reforzamiento dentro de las leyes de tránsito en lo que a uso de vehículos de 2 ruedas se refiere.

Además, se pretende comparar estos resultados con otros obtenidos en estudios similares para corroborar si existe aún factores de riesgo desatendidos debido a que, según un estudio en 2017 de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, los impactos de mayor frecuencia son los impactos frontales, además de existir mayor frecuencia en hombres, y también la relación entre el uso de casco y si este se puede constatar en la historia clínica (13).

Otro estudio realizado en Cali - Colombia en 2015, concluye que existe una mayor frecuencia en accidentes de tránsito en hombres jóvenes que utilizan motocicleta como medio de transporte con sospecha de ingesta de alcohol (14).

Adicionalmente, en una caracterización de factores de riesgo asociados a lesiones causadas por el tránsito para el diseño de intervenciones efectivas en dos ciudades de Colombia en 2015, también se toma en cuenta que la principal causa de lesiones y muertes viales en las dos ciudades se dan por accidentes en los cuales estuvieron involucradas las motocicletas de manera significativa (14).

En un análisis realizado en México en 2017, se toma en cuenta que la mayoría de las defunciones se debieron a traumatismos intracraneales, junto con el insuficiente uso de ropa de protección (8). Esto nos indica que, si en nuestra realidad aún no existe un control de estos puntos, se pueden dar números similares de lesiones neurológicas, además de que estas desencadenen en la muerte del paciente.

Con estos estudios presentados, se concluye que los accidentes en motocicletas son un problema considerable en una realidad similar a la nuestra, además de que algunos toman en cuenta el uso de equipo de protección.

Es por esto que el tema de accidentes de tránsito tiene muchas implicaciones: costo económico para las víctimas, los familiares y el sistema de salud; años de vida perdidos por muerte prematura y su equivalente monetario, que merecen la atención de todas las instituciones de salud, hogares, sector privado, ya sea porque representen costos indirecto



(médicos y no médicos), indirectos (compensaciones) o indemnizaciones (pago de incapacidad laboral). Es importante conocer los aspectos relacionados con las lesiones neurológicas por accidentes de tránsito, tales como: uso de casco, ropa de protección, hora de accidente, lugar y tipo de impacto, número de ocupantes, y otros factores para poder caracterizarlos y sentar bases científicas para comprender este fenómeno y que sirvan de herramientas para desarrollar metodologías preventivas en el futuro.

Por otra parte la investigación contribuiría a conocer nuestra realidad, la epidemiología de las lesiones para la toma de decisiones y contrastar, con datos de otros países con poblaciones similares como México, dichos resultados

La investigación es viable, pues se dispone de los recursos necesarios para llevarla a cabo. Por una lado, se solicitará factibilidad a la dirección de la escuela de medicina de la Universidad de Cuenca, así como a gerencia y al departamento de investigación y docencia del Hospital Vicente Corral Moscoso, para tener facilidad de acceso a las historias clínicas y poder recolectar los datos requeridos, guiados por los principios de la bioética y respetando la confidencialidad de los datos. Por otro lado, se pretende proporcionar información valiosa a las autoridades de dicho hospital y a los profesionales de la salud que trabajan allí. A la sociedad cuencana le resulta sumamente fructífero contar con datos actualizados sobre este fenómeno frecuente y relevante.



CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. ACTUALIDAD DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL MUNDO

El Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (15), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización Mundial de la salud (OMS) (4) y la Declaración de Brasilia sobre Seguridad Vial de 2015 (16), son sólidos indicadores de que a nivel mundial se reconoce que los traumatismos causados por el tránsito constituyen un problema de salud pública importante. La resolución 64/255 de la Asamblea general de las Naciones Unidas de 2010, proclamó “Decenio de la Acción para la seguridad Vial” al periodo 2011-2020, con la meta de salvar vidas al mejorar el comportamiento de los usuarios de la vía pública y mejorar la atención después de los accidentes (15). En los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se hace referencia a la seguridad vial en los objetivos 3.6 de salud y Bienestar (Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos y en todas las edades, al reducir para 2020 la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico), y el objetivo 11.2 que pretende para 2030 proporcionar sistemas de transporte seguros, accesibles, sostenibles y accesibles en las ciudades y asentamientos humanos (4)(6). Ante el número desproporcionadamente alto y creciente de lesiones y muertes por accidentes en motocicleta especialmente en países de ingresos medios y bajos, en la Declaración de Brasilia sobre la seguridad vial se pide la aplicación de legislaciones y políticas completas sobre seguridad vial de las motocicletas especialmente en dichos países (16).

2.2. EPIDEMIOLOGÍA DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO POR VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS

Existen 3 tipos de usuarios vulnerables de las vías: peatones, ciclistas y motociclistas, los dos últimos son usuarios de vehículos de 2 ruedas. Casi la mitad de las defunciones por accidentes de tránsito en todo el mundo, afectan a estos “usuarios vulnerables de la vía pública” (5).

A nivel mundial, aproximadamente 1500 personas de diferentes edades mueren por accidentes de tránsito en diferentes meses del año, varios de ellos debido a que no han sido atendidos correctamente en la “hora dorada del trauma” y por la lesiones que han presentado



como a nivel neurológico e incapacidad de caminar por sus propios medios(13). Según la OMS, más de 286000 motociclistas murieron en accidentes de tráfico en 2013, lo que representa casi una cuarta parte de las defunciones por accidentes de tráfico ocurridas ese año. El 90% se produjeron en países de ingresos bajos y medio, mayoritariamente en usuarios entre 15 y 34 años. El 17% de los accidentes de tráfico de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) se registraron en usuarios de vehículos de 2 y 3 ruedas en 2010. Independientemente del nivel de ingresos del país, los accidentes ocurren con mayor frecuencia en las grandes ciudades y otras zonas urbanas, la mayoría durante el horario laboral diurno o en la noche relacionados a la falta o mal estado de los faros. Según un estudio de Tanzania, entre el 75% y el 84% de los motociclistas lesionados reciben atención en un centro de salud ocurrían en vías asfaltadas o pavimentadas. En China, el costo promedio del tratamiento se estimaba en \$ 1 286, asumido por la víctima o sus familiares. En un estudio realizado en España, existió un porcentaje de 14,3 y 4,9% de pacientes accidentados en motocicletas y bicicletas respectivamente con un promedio de estadía hospitalaria de 13 días (17).

2.1. DEFINICIONES

2.1.1. **Bicicleta**

Vehículo de dos ruedas, una anterior directriz y otra posterior motriz, esta última impulsada por dos pedales que transmiten la fuerza y el movimiento de las piernas del usuario mediante un plato, un piñón y una cadena. El transporte en bicicleta es peligroso, ya que por un error de tránsito se compromete más al ciclista que al conductor del vehículo automotor, pues el centro de gravedad al montar la bicicleta difiere con el ángulo entre las fuerzas que llevan las ruedas de la bicicleta y el camino; se debe tener un punto de balance constante y exacto, que es difícil lograr con los cambios de velocidad. A fin de evitar lesiones graves se recomienda circular a baja velocidad (18). Además, su uso está acompañado de numerosos riesgos que hacen más vulnerables a sus usuarios con respecto a otros usuarios de vehículos más complejos. El uso puede ser recreacional (generalmente niños) (19) o de competencia (adolescentes y adultos) (1).

2.1.2. **Motocicleta**

Vehículo de dos ruedas; una anterior directriz y otra posterior motriz, impulsado por un motor, con menor estabilidad y elementos de protección externa como otros vehículos de



más ruedas y más complejos, que hace que sus usuarios sean más vulnerables a lesiones producidas por mecanismos de compresión, aceleración, desaceleración con desgarros y arrancamientos, dependiendo de la velocidad y si el impacto es frontal, lateral, expulsión o derrapamiento (20). Un motociclista tiene hasta 34 veces más riesgo de muerte en un accidente que los conductores de otros vehículos, y también 8 veces más probabilidades de ser herido mientras conduce la motocicleta que otros conductores (13).

2.1.3. Accidente de tránsito terrestre

Se refiere a la acción culposa cometida por los conductores de los vehículos, sus pasajeros o los peatones, al transitar por todas las vías públicas terrestres de la Nación que estén al servicio y uso del público en general; asimismo, la circulación de los vehículos en las gasolineras; en todo lugar destinado al estacionamiento público o comercial regulado por el Estado, en los estacionamientos privados de uso público de los centros y locales comerciales, en las vías privadas y las playas del país. En el accidente de tránsito, debe estar involucrado, al menos, un vehículo y producirse daños en los bienes, lesiones o muerte de personas, como consecuencia de la infracción a la presente (21). Estos accidentes causan morbilidad y mortalidad alta en la población, acompañándose de secuelas temporales o permanentes que afectan la calidad de vida de los sobrevivientes (13).

2.2. CLASIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRANSITO QUE INVOLUCRAN A VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS.

Según el criterio de la Medicina Legal, G. Calabuig (2018) (22,23), clasifica a los accidentes de tránsito como: aéreos, acuáticos y terrestres; dentro de este último grupo y para interés del estudio, se tomará en cuenta las siguientes subclasificaciones:

A. Según el tipo de vehículo:

1. De trayecto obligado: aquellos vehículos que se deslizan por rieles, tienen ruedas metálicas con superficie de apoyo plana y provistas de una pestaña lateral:
 - a. Tranvías
 - b. Trenes y automotores
2. De trayecto no obligado:
 - a. Bicicletas
 - b. Motocicletas y ciclomotores
 - c. Automóviles
 - d. Automóviles de gran mole



B. Según el tipo de accidente:

- a. Choque con obstáculos: cuando el conductor choca con obstáculos como barreras de contención, muros, casa, entre otras; el choque lo recibe el propio vehículo y sus ocupantes.
- b. Colisión con otros vehículos: pueden ser: frontales, laterales, posteriores o tangencial.
- c. Vuelco: inmediato en la misma vía pública o tras caída por un desnivel al salirse el vehículo de la carretera.
- d. Precipitación: caída desde alturas.
- e. Atropello: el peatón puede ser víctima del accidente de tráfico, por choque, caída aplastamiento o arrastre.
- f. Incendio: cualquiera de los mecanismos anteriores puede iniciar el incendio de la mezcla de combustible del vehículo.
- g. Sumersión: el vehículo sale del carril y va a parar a un río, mar, embalse o lago.

De acuerdo a la 8va Edición del Manual de Clasificación de colisiones de vehículos motorizados de la American National Standard de 2017 (24), En cuanto a las bicicletas, los accidentes se clasifican en términos de la localización del accidente con respecto a las ciclovías:

1. Colisión en las ciclovías.
2. Colisiones en el mismo carril.
3. Colisiones en vías compartidas con otros vehículos.
4. Colisiones que no son de bicicletas.

Según el Soporte Vital del Trauma Prehospitalario (PHTLS por sus siglas en inglés) de 2016 (25), los accidentes de tránsito con motocicletas pueden ser:

1. Impacto frontal: la moto se impacta con la parte posterior del vehículo delantero, el motociclista se estrella contra el manubrio y sale despedido hacia adelante.
2. Impacto angular: al golpear un objeto o vehículo a cierto ángulo, la moto colapsara hacia el motociclista o causara su aplastamiento.
3. Impacto de eyección: el motociclista es expulsado de la moto, continuando en el aire hasta que una parte de su cuerpo choque contra otro objeto o el pavimento.
4. Derrapamiento: el conductor no quiere impactarse de forma frontal y desvía la moto hacia un lado, dejándola caer al piso para disminuir la velocidad de impacto al momento del accidente.



2.3. FACTORES DE RIESGO EN USUARIOS DE VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS.

2.3.1. En motociclistas

Los motociclistas son usuarios vulnerables de las vías en quienes influyen: 1) factores de las vías (tránsito mixto, diseño vial, pavimento, bordes de la calzada), 2) factores del vehículo (estabilidad, ya que depende de la velocidad y ángulo de inclinación del motociclista, falta de protección contra accidentes), 4) factores del usuario en si (varones jóvenes de entre 25 a 49 años baja educación, no uso de casco, uso de alcohol y drogas, conducir a velocidad excesiva e inapropiada, errores de frenado) (26) y 4) la inadecuada planificación urbana (no inclusiva e infraestructura de transporte urbano limitada).

2.3.2. En ciclistas

Los ciclistas son usuarios vulnerables de las vías que tienen 2 veces más probabilidad de ser faltamente heridos por persona por milla comparada con los ocupantes de carros (7). El pico de incidencia de accidentes en ciclistas se produce en dos grupos:

1) Aquellos ciclistas que hacen uso recreacional (de entre 9 a 15 años de edad) de este tipo de vehículo, también se ha visto una mayor cantidad de accidentes en aquellos que usan fármacos antihistamínicos, posiblemente debido a los efectos secundarios que estos producen(18). El 73% de los niños entre 5 a 14 años usan bicicleta en EEUU (7).

2) Aquellos usuarios que compiten (20- 39 años de edad) (1), especialmente cuando transitan en horarios nocturnos o el uso de audífonos y celulares mientras manejan (7). El consumo asociado de alcohol y drogas se han visto asociados a una mayor frecuencia de lesiones de cabeza y medula espinal (2).

El 51% de accidentes en ciclistas se deben al uso recreacional y 85% de ciclistas de competencia presentan lesiones cada año. En ambos grupos la mortalidad y morbilidad es alta cuando no se usa casco (1)(7), ciclistas de sexo masculino, aquellos involucrados en colisiones con vehículos motorizados, la inexperiencia, el no respetar el semáforo, el tráfico pesado, el mal estado del pavimento, y los diseños de las vías. Paradójicamente, autores como Gerald Wilde en California, EEUU, 2013 (27), postulan que el uso de equipo de protección ha mostrado incrementos de comportamientos de alto riesgo en ciertos grupos, posiblemente debido a la teoría de la compensación homeostática del riesgo (7).



2.4. FACTORES PROTECTORES EN USUARIOS DE VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS.

En general se recomienda conducir a la defensiva, evitar el mal clima y prestar mucha atención al detalle de la calzada y el uso de equipo de protección personal mínimo como:

2.4.1. En motociclistas

- I. **Gafas protectoras:** es importante que estén ajustadas y proteger de los elementos externos.
- II. **Chaleco:** de color naranja o amarillo, con bandas reflectivas y número de placa.
- III. **Gautes:** deben ser cómodos, reforzados en los nudillos, tener el máximo de sensibilidad para manipular y que protejan los dedos y las manos ante caídas.
- IV. **Vestuario:** preferentemente de colores refractivos, cubrir la mayor parte del cuerpo, de un material resistente y ajustarse correctamente sin que se agiten con el viento.
- V. **Botas de seguridad:** para proteger los tobillos y parte de las piernas.

2.4.2. En ciclistas

- i. **Gautes:** protegen del frío y permiten un mayor control del manubrio
- ii. **Ropa:** debe usarse huinchas reflectantes y emplearse especialmente al conducir en la noche o zonas de niebla.
- iii. **Rodilleras y coderas:** evitan lesiones graves en brazos y piernas.
- iv. **Luces delanteras y trasera:** hacen visible al conductor para el resto de automovilistas, son obligatorias en la noche.

2.5. USO DE CASCO

El casco es eficaz debido a que: 1) atenúa el riesgo y la gravedad de los traumatismos en alrededor de 72%; 2) reduce en 39% las probabilidades de muerte y 3) reduce los costos de atención de salud asociados con la colisión. Los cascos pueden ser abiertos, cerrados y mixtos, variarán de acuerdo a su empleo. Estos deben ser integrales (28), de tamaño adecuado, correctamente colocados y reemplazarse como máximo cada 5 años y siempre tras sufrir un golpe(29). La tendencia a su uso bajo, se ha atribuido a una baja percepción del riesgo en sus usuarios en la llamada “teoría de compensación homeostática del riesgo” (7,27). En Ecuador, por un lado, su fabricación está regulada por la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2669 de 2013 (30), por otro lado, el no usarlo es considerado como una contravención de cuarta clase por el artículo 389 del capítulo de Transito del Código Orgánico Integral Penal (COIP), y sancionado con una multa del 30% del salario básico unificado del



trabajador en general y una reducción de seis puntos en la licencia del conductor de motocicletas, motonetas y bicimotos; los ciclistas y peatones en los casos que corresponda serán sancionados únicamente con la multa (31).

2.5.1. **En motociclistas**

Su uso es fundamental para evitar lesiones craneoencefálicas. El casco reduce en un 90% la fuerza del impacto, y su uso reduce el traumatismo craneal y el daño cerebral un 85%(3). Se ha observado que a pesar de llevar puesto el casco e ir a baja velocidad pueden producirse fracturas maxilofaciales, debido a que estos no protegen la mandíbula (28). Su uso disminuyó en EEUU entre 1998 y 2006 del 67% al 51%, por la supresión de leyes estatales que obligaban su uso. En 2009, solo 20 estados lo regulaban pero en ellos se vio una reducción del 27% en las tasas de siniestralidad, un ahorro de \$1.6 billones en 2005, \$ 888 anuales y \$14000 por cada motociclista en un horizonte de 30 años (32). En América Latina menos de la mitad (40.6%) de los países tienen leyes adecuadas sobre el uso del casco (Chile y Argentina) y si estas existen, la fiscalización es baja (5.1/10 en promedio). En Tailandia, se implementó una iniciativa para producir y distribuir cascos para niños, acompañado de una campaña de información, esto redujo un 74% las lesiones cerebrales en niños por siniestros en motocicletas (32). Su uso disminuye en usuarios de sexo masculino (28), menores de 25 años y mayores de 50 años, rurales, con comportamientos peligrosos (33), baja percepción de las normas sociales (34). Su uso aumenta en usuarios con mayor experiencia y nivel educativo, antecedentes de traumas por motocicleta y es más probable en temporadas frías, días laborables y en las primeras horas de la mañana(33).

El uso del casco reduce un 40% el riesgo de muerte y un 70% el riesgo de sufrir traumatismos graves (5).

2.5.2. **En ciclistas**

El uso de casco en ciclistas reduce el trauma craneoencefálico severo y el daño cerebral un 45-88% (1), así como los hematomas epidurales y subdurales y hemorragias subaracanoideas, menos instancias de efecto de masa, desplazamiento de la línea media y neumoencéfalo (35); y el traumatismo facial (tercios superior y medios) alrededor de un 65%. Su efectividad es independiente de la edad y del mecanismo del accidente, incluyendo accidentes contra vehículos de motor. Se estima que solo el 15-25 % de los usuarios entre 5 a 14 años de edad llevan cascos, disminuyendo en usuarios de 11 a 19 años. Las principales razones referidas por los usuarios para no usarlo, son la incomodidad, el calor, la percepción de poca utilidad o



que no está de moda (29). Existen programas europeos como Visión Zero que promueven el uso de casco(35).

2.6. LESIONES NEUROLÓGICAS EN USUARIOS DE VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS.

2.6.1. Cinemática del trauma neurológico en un accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas.

El conductor y/o pasajeros de vehículos de dos ruedas son usuarios vulnerables de las vías que carecen de la protección de habitáculos u otras estructuras externas como los tienen los usuarios de vehículos de más ruedas, más grandes y pesados, por lo tanto hay una desventaja en las lesiones (13).

Para comprender la aparición de cualquier lesión, primordialmente de una lesión neurológica en un accidente de tránsito, se debe tomar en cuenta la cinemática del trauma, con sus principios generales (primera, segunda y tercera ley de Newton), la energía cinética involucrada (a mayor aceleración mayor lesión), la distancia de frenado (a menor distancia y tasa de frenado mayor lesión), las leyes del movimiento con las fases de la colisión (pre-evento, evento y post-evento) y los componentes del impacto (primer, segundo y tercer impacto), para comprender como se produjo el intercambio de energía entre el vehículo de dos ruedas en movimiento con el cuerpo humano y las estructuras neurológicas, en determinado tipo de usuario y tipo de accidente de tránsito, pues permite reconocer hasta el 90% de las lesiones en ciertos casos (20).

El politraumatismo es el cuadro lesional más frecuente (63%) que aparece en los accidentes de tráfico (14), esto debido a tres tipos de lesiones de aparición simultanea: 1) lesiones como consecuencia de impactos directos y visibles en la superficie, 2) lesiones por movimientos bruscos de la columna vertebral en sus partes dotadas de mayor movilidad y que son invisibles, 3) lesiones por mecanismos indirectos, a causa de movimientos de las vísceras en sus continentes produciendo conmociones y desgarros que también son invisibles que condicionan un cuadro clínico severo (23). El trauma craneoencefálico es la segunda causa de mortalidad en un accidente de tránsito (12-34%), por lo general producto de mecanismos de compresión, aceleración/desaceleración, que provocan desgarros y arrancamientos, que son más graves en usuarios de vehículos de dos ruedas (motos y bicicletas) (13,14).



2.7. TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO EN USUARIOS DE VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS.

El trauma de cráneo engloba las lesiones del cuero cabelludo, de la bóveda craneana y la lesión encefálica resultante. En la cinemática de este trauma en motociclistas, el encéfalo continúa el movimiento aun después de la colisión del cráneo, produciendo lesiones por cizallamiento como: lesión axonal difusa, lesión vascular, concusión, conmoción y también hemorragias de vasos cerebrales que atraviesan las meninges, la lesión más frecuente es la de la arteria meníngea media ubicada sobre la fosa temporal (13,36).

2.7.1. **Epidemiología**

El traumatismo craneoencefálico constituye el 33-50% de las causas de muerte en un politraumatizado, de estos, 50% fallecen en minutos, 30% en menos de 2 h, y 20% fallecen después. En países del tercer mundo, provoca un estimado de hasta 88% de las muertes de conductores de vehículos de dos ruedas (37). El 80% de los motociclistas fueron diagnosticados con trauma craneoencefálico, en un estudio dominicano en 2016 en el Hospital Traumatológico Ney Arias Lora (37). Ocurre en el 31-65% de los accidentes de bicicleta, es la principal causa de discapacidad y muerte en estos accidentes (86% en EEUU, y 80% en Inglaterra) (29). Aproximadamente el 75% de los pacientes con lesiones cerebrales pueden tener lesiones leves, el 15% lesiones moderadas y el 10% lesiones graves (36).

2.7.2. **Etiología**

La injuria cerebral traumática es la principal causa de muerte y de discapacidad, adquirida, secundaria a traumatismos. Dentro de los mecanismos del trauma craneal, los accidentes de tránsito son los más frecuentes, con una mortalidad entre el 75 a 80% (13). Las lesiones en la cabeza, a menudo involucran colisiones con un vehículo motorizado y son responsables de más del 60% de todas las muertes relacionadas con bicicletas y la mayoría de las discapacidades a largo plazo (1). En el 4.4% de pacientes pediátricos, pueden coexistir la ingesta de antihistamínicos, anticomiciales, broncodilatadores y antibióticos y menos frecuentemente el consumo de tóxicos, cannabis y alcohol (29).

2.7.3. **Fisiopatología**

La injuria traumática produce lesiones primarias en tejidos blandos, fracturas, contusiones cerebrales, hemorragias subdurales, epidurales o subaracnoideas, injuria axonal difusa y



herniación cerebral. La contusión o fuerzas de estiramiento en el cráneo pueden producir lesiones de los nervios craneales.

Las lesiones secundarias, ocurren como resultado de la isquemia y la muerte celular que aparece después de algunas horas o días post trauma. A estas lesiones contribuye la resucitación inadecuada con fluidos, que se suma a la lesión por hipo perfusión cerebral. También contribuyen la hipoglucemia, la hipoxemia y/o hipertermia que acompañan a los pacientes con trauma craneoencefálico severo. A eso se añade el edema cerebral, las hemorragias intracraneales, que elevan la presión intracraneal (13).

2.7.4. Diagnóstico

Para el diagnóstico, debe existir el antecedente de una lesión traumática en la cabeza (caída, accidente, riñas) o que presente signos y síntomas como (13):

- a) Confusión transitoria, desorientación, cualquier grado de degradación de la conciencia o amnesia.
- b) Cualquier disfunción neurológica observada.
- c) Lesión intracraneal.

En un trauma craneoencefálico leve el paciente estará consciente, o con pérdida de la conciencia menor a 30 minutos, una puntuación mayor a 13 en la escala de coma de Glasgow (ECG) (**Anexo 8.2**) y exámenes de neuroimagen normales.

Un trauma craneoencefálico moderado tendrá uno o más de los criterios:

1. Pérdida de conciencia que dura más de 30 minutos y menos de 24 horas
2. Degradación del estado de conciencia durante más de 24 horas.
3. Amnesia postraumática entre uno y siete días.
4. Escala de coma de Glasgow entre 9 y 12 puntos en las primeras 24 horas.
5. Exámenes de neuroimágenes anormales.

Un trauma craneoencefálico severo tendrá uno o más de los siguientes criterios:

1. Pérdida de conciencia que se extiende por más de 24 horas.
2. Degradación del estado de conciencia que dura más de 24 horas.
3. Amnesia postraumática durante más de siete días.
4. Escala de coma de Glasgow menor a 9 puntos en las primeras 24 horas.



5. Exámenes de neuroimágenes anormales.

2.7.5. **Clasificación de la lesión cerebral**

Según el ATLS (2018) (36) del Colegio Americano de Cirujanos, se puede clasificar la lesión cerebral según:

1. Por su severidad:

- a. Leve: escala de coma de Glasgow 13-15.
- b. Moderada: escala de coma de Glasgow 9 -12.
- c. Severa: escala de coma de Glasgow 3-8.

2. Por su morfología

a. Fracturas de cráneo

i. Fractura de bóveda craneal:

1. Lineal vs estrellada.
2. Deprimida /no deprimida.
3. Abierta o cerrada.

ii. Fractura de base del cráneo:

1. Con /sin salida de líquido cefalorraquídeo.
2. Con/ sin lesión del VII par craneal.

b. Lesiones intracraneales

i. Lesiones focales

1. Hematoma epidural.
2. Hematoma subdural.
3. Contusiones y hematomas intracerebrales.

ii. Lesiones difusas

1. Concusión.
2. Múltiples contusiones.
3. Lesión hipóxica-isquémica.
4. Lesión axonal.



2.8. TRAUMA RAQUIMEDULAR EN USUARIOS DE VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS

2.8.1.1. Epidemiología

El 25% de los pacientes con lesión medular tiene al menos una lesión cerebral leve (36). Aproximadamente el 55% de las lesiones de la columna vertebral se producen en la región cervical, 15% en la región torácica, 15% en la unión toracolumbar, y 15% en la región lumbosacra. Hasta el 10% de los pacientes con una fractura de columna cervical pueden tener una fractura de columna vertebral secundaria no contigua (36). El 10 a 12% de las lesiones en ciclistas, son afecciones espinales, en quienes la región cervical es la más afectada (1). El 31% de los accidentes de bicicleta en pacientes pediátricos involucran la cara y cuello (29). En un estudio Irlandés, los traumas de columna en ciclistas, se incrementaron un 200% en 4 años (2010 -2013), siendo el 71% lesiones de la columna cervical y 29% de la columna torácica, el mecanismo más frecuente fue la hiperextensión, el 12.5% tenían tetraplejía con una clasificación de ASIA A (38), en otro estudio el 58.9% fueron fracturas ASIA A, 18.3% ASIA B y 20.3% ASIA C (39).

2.8.1.2. Etiología

Las lesiones de la columna pueden producirse por compresión, ruptura, mecánica, contusión, etc. Según Galabuig (2018), habitualmente se producen con velocidades de 120–40km/h (23). Por lo general cuando se sufre este tipo de accidentes es primordial estabilizar, la columna vertebral con la colocación del collarín cervical, los huesos de la columna son diferentes y cada una de las vértebras juega un papel diferente e importante en el movimiento del individuo.

Las lesiones de compresión por lo general se presentan en los accidentes de tránsito cuando se han sido expulsados de las motos o de los vehículos por el parabrisas. El shock medular es una pérdida completa de la función medular y ahí se presentan la triada de; hipotensión, bradicardia y vasodilatación periférica. En ciclistas, las lesiones resultan al ser expulsados sobre los manillares después de perder el control, o en la colisión con un obstáculo, produciendo desde patrones de fracturas vertebrales simples hasta lesiones medulares centrales o ruptura medular manifiesta, no es infrecuente la para y cuadriplejía en estos usuarios (1). En una estudio con pacientes pediátricos que practican motocross, el 13.3% de fracturas eran espinales torácicas o lumbares por compresión o estallido (40).



2.8.1.3. Fisiopatología

Existen distintos mecanismos que producen lesión, como la sobrecarga axial, flexión, extensión, rotación, flexión lateral y distracción. Los daños en la medula espinal se pueden deber a 2 tipos de lesión:

1. Lesión primaria: debida principalmente a la inflamación, cambios vasculares y neuroquímicos que se producen en las primeras horas de la injuria (41,42).
2. Lesión secundaria: se desencadenan una serie procesos fisiopatológicos que producen lesión medular secundaria y tiene 5 fases:
 1. Fase inmediata (0-2 horas): el trauma produce inflamación generalizada y hemorragia de la sustancia gris central en cuyas células se presenta necrosis por la disrupción mecánica de las membranas y/o isquemia resultante de la disrupción vascular (41).
 2. Fase aguda (2-48 horas): es la fase donde hay más susceptibilidad de realizar intervenciones neuroprotectoras, se produce alteración de la regulación iónica y éxito-toxicidad, lesión mediada por radicales libres, alteración de la barrera hematomedular, liberación de mediadores inflamatorios y respuesta inmune celular (41).
 3. Fase subaguda (2 días -2 semanas): hay una máxima respuesta fagocitaria, e hipertrofia e hiperplasia astrocitaria tardía, formando una cicatriz glial para que actúe como barrera física y química para la regeneración axonal (41).
 4. Fase intermedia (2 semanas- 6meses): hay maduración continua de la cicatriz glial y crecimiento axonal regenerativo, aunque estos intentos son insuficientes para conseguir una recuperación funcional significativa en lesiones severas (41).
 5. Fase crónica (más de 6 meses): hay maduración y estabilización de la lesión (41).

2.8.1.4. Diagnóstico

Las normas para la clasificación neurológica de pacientes con lesión medular espinal, están dados por la International Standars for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI), las basamos en 6 puntos clínicos (36) (43):

1. Escala de evaluación sensitiva: por medio de los dermatomos.
2. Escala de evaluación motora: a través de la evaluación de la fuerza en grados (0 a 5).
3. Músculos claves para la clasificación del nivel motor: Por medio del examen de los músculos claves.



4. Marcador del índice motor:
5. Clasificación de Frankel:
 - A. Completa: ausencia de toda función motora y sensitiva por debajo de la zona de preservación parcial.
 - B. Incompleta: sensibilidad preservada, función motora voluntaria ausente.
 - C. Incompleta: preservación mínima de función motora voluntaria, la mayoría de los músculos claves están en grado 3.
 - D. Completo: retorno de toda la función motora y sensitiva, aunque pueden persistir reflejos anormales.
6. Uso clínico de las normas de clasificación de ASIA (**Anexo 8.3**)
 - A. Lesiones medulares completas.
 - B. Lesiones medulares incompletas.

2.8.1.5. Escala de gravedad de la lesión neurológica: ASIA Impairment Scale (AIS)

Esta escala valora el nivel sensitivo, el nivel motor y zona de preservación parcial, Las lesiones de la médula espinal son clasificadas como completas o incompletas según el tamaño de la porción lesionada de la médula espinal.

Una lesión incompleta quiere decir que la capacidad de la médula espinal de transmitir mensajes hacia y desde el cerebro no se ha perdido completamente. Las personas con lesiones incompletas mantienen cierta función sensitiva o motora por debajo de la lesión. Una lesión completa hace referencia a una ausencia total de función sensitiva y motora por debajo del nivel de la lesión, pueden ser:

- A. Completa: no hay preservación de función sensitiva ni motora por debajo del nivel de la lesión, abarca a los segmentos sacros S4 y S5 (36) .
- B. Incompleta: existe preservación de función sensitiva, pero no motora, por debajo del nivel neurológico y se conserva cierta sensación en los segmentos sacros s4 y s5 (36).
- C. Incompleta: hay preservación de la función motora por debajo del nivel neurológico, sin embargo, más de la mitad de los músculos claves por debajo del nivel neurológico tiene una fuerza muscular menor de 3 (36).
- D. Incompleta: existe preservación de la función motora por debajo del nivel neurológico de la lesión y por lo menos, la mitad de los músculos claves por debajo del nivel neurológico, tienen una fuerza muscular 3 o mayor (36).
- E. Normal: las funciones sensitivas y motoras son normales (36).



2.9. TRAUMA DE NERVIOS PERIFÉRICOS EN USUARIOS DE VEHÍCULOS DE 2 RUEDAS

2.9.1. Epidemiología

Las lesiones de nervios periféricos tienen una prevalencia del 1,12%, su principal causa son los accidentes automovilísticos (36-46%) en EEUU y Canadá, la neurotmesis suele ser el grado de lesión más frecuente, la extremidad superior es la localización donde más se reportan estas lesiones, sin embargo existe información explícita muy escasa sobre estas lesiones en accidentes de tránsito por vehículos de dos ruedas (44). Las lesiones agudas de los nervios periféricos son una complicación relativamente frecuente en traumatismos de extremidades, representando el 3 a 10%, con un costo económico nada despreciable. El 72% de las lesiones por bicicleta en niños se producen en las extremidades (29).

2.9.2. Fisiopatología

Se conocen cuatro mecanismos de lesión: laceración, estiramiento, compresión y contusión que pueden lacerar los nervios especialmente aquellos próximos a una articulación, de trayecto superficial, aquellos que pasan por un espacio confinado o que tienen fijación en su posición. Se ha propuesto que las lesiones de nervios periféricos por traumas con estiramiento rápido tendrían tres fases biomecánicas: elástica, inelástica y ruptura, que dependerán de la velocidad y fuerza de estiramiento (45).

2.9.3. Lesiones de nervios craneales

En ciclistas de competencia se ha visto parálisis del nervio oculomotor (46). El nervio facial puede resultar afectado en las fracturas de base de cráneo. También, se han visto lesiones del nervio vestibulococlear. En un grupo de pacientes pediátricos con lesiones relacionadas con el motocross se observó la parálisis del nervio craneal III en el 6.6% de los casos (40).

2.9.4. Lesiones de nervios periféricos en miembros superiores

En ciclistas o motociclistas, existen escasos estudios que reporten este tipo de lesiones, sin embargo, al momento del accidente de tránsito se pueden producir fracturas del radio distal, acompañadas de complicaciones neurológicas como la lesión del nervio mediano (5-7%) proximal a la rama motora del músculo pronador redondo o la lesión del nervio cubital (2%), proximal a la rama motora del músculo flexor cubital del carpo, más susceptible a traumas del alta energía cuando pasa a través del canal de Guyon (47). En motociclistas, se puede producir lesión del nervio radial en fracturas inestables del humero, o lesión del nervio mediano y/o nervio cubital en fracturas distales del radio, aunque es muy infrecuente (2 a 7% de los casos) (47).



2.9.5. Lesiones de nervios periféricos en miembros inferiores

Existe información escasa sobre traumas de nervios periféricos en vehículos de dos ruedas, sin embargo se ha documentado la afección del nervio pudiendo en ciclistas, cuando este nervio atraviesa tres sitios potenciales de compresión; cuando cruza entre los ligamentos sacroespinales y sacrotuberosos en el canal de Alcock, y al sufrir compresión directa en el perineo y sínfisis púbica cuando sale de la protección de la pelvis ósea (1). Existe un caso de meralgia parestésica, involucrando el nervio cutáneo femoral lateral tras largas distancias de ciclismo (1).

2.9.6. Clasificación de Seddon

Sir Herbert Seddon, gracias a sus observaciones clínicas durante la Segunda Guerra Mundial elaboro un esquema de clasificación que valora la severidad de la lesión tisular, el pronóstico y el tiempo de recuperación, con utilidad clínica hasta la actualidad (48), y estas son:

- A. Neuropraxia: falla temporal de la función nerviosa sin interrupción física del axón, no hay degeneración axónica, la función axónica se recupera horas a meses después, entre 2 a 4 semanas.
- B. Axonotmesis: hay interrupción de los axones y la mielina. El endoneuro está intacto, los axones se degeneran en sentido proximal y distal (degeneración Walleriana) a partir del sitio de la lesión. Es posible la regeneración axónica dentro del trayecto de tejido conjuntivo, restaurando la función. Los axones se regeneran a 1 mm al día, puede haber recuperación funcional significativa hasta por 18 meses. La cicatrización en el sitio de la lesión por la reacción del tejido conjuntivo origina un neuroma e interfiere con la regeneración.
- C. Neurotmesis: hay interrupción de los axones y los tubos del endoneuro. El colágeno y/o epineuro pueden o no permanecer intactos. Hay degeneración axónica proximal y distal. La probabilidad de regeneración axónica efectiva depende de la extensión del desarrollo de un neuroma y el grado de alineación anatómica persistente de las estructuras de tejido conjuntivo.



CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Determinar la prevalencia y características de lesiones neurológicas ocasionadas por accidentes de tránsito en conductores o pasajeros de vehículos de dos ruedas, atendidos post trauma en el servicio de emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso de Cuenca - Ecuador, periodo Enero 2014 – Diciembre 2018.

3.2. ESPECÍFICOS

1. Determinar las condiciones sociodemográficas del grupo de estudio como edad, sexo, estado civil, instrucción, lugar de origen, y residencia de los pacientes atendidos por un accidente de tránsito de vehículo de dos ruedas.
2. Describir las características del accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas tales como el día de la semana, la hora del día, el lugar del accidente, el tipo de impacto, tipo de vehículo de dos ruedas, el número de ocupantes, y uso de ropa de protección.
3. Identificar la severidad y localizaciones más frecuentes de lesiones craneoencefálicas, raquimedulares y de nervios periféricos que presentan dichos usuarios.
4. Establecer número de días de estada y condición al alta hospitalaria.



CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. TIPO DE ESTUDIO:

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo, realizado con todas las historias clínicas de pacientes atendidos por traumatismos en el periodo de enero 2014 hasta diciembre 2017.

4.2. ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de estadística y emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso de la Ciudad de Cuenca.

4.3. UNIVERSO Y MUESTRA

4.3.1. Universo y muestra:

La investigación se realizó con las historias clínicas de todos los pacientes recibidos por accidentes de tránsito ocurridos por vehículos de dos ruedas, que fueron atendidos en el área de emergencia del hospital Vicente Corral Moscoso en el periodo de 01 de enero de 2014 hasta 31 de diciembre de 2018; de tal forma que, no se necesitó tomar una muestra aleatoria para el presente estudio.

4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.4.1. Criterios de inclusión

Historias clínicas de pacientes consecutivos con cualquier tipo de lesión neurológica, atendidos por accidente en vehículos de 2 ruedas en el servicio de emergencias del Hospital Vicente Corral Moscoso en el periodo comprendido entre enero de 2014 – diciembre de 2018

4.4.2. Criterios de exclusión

Las historias clínicas serán excluidos del estudio si:

- Presentan registro de alta solicitada.
- Sus datos son insuficientes para el estudio, es decir, historias clínicas incompletas.



4.5. MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

4.5.1. Métodos

El método que se utilizó para la recolección de datos fué el llenado de formulario previamente diseñado para la investigación (Anexo 8.3).

4.5.2. Técnicas

La técnica que se utilizó para la recolección de los datos fué la revisión de historias clínicas del Hospital Vicente Corral Moscoso (Formulario 008) del departamento de Estadísticas.

4.5.3. Instrumentos

El instrumento que se utilizó para la recolección de los datos fué un formulario (ver Anexo 8.3), mediante el cual se recopiló información obtenida de las historias clínicas en donde constaron las variables sociodemográficas ya citadas y la Escala de coma de Glasgow, la Escala de la American Spinal Injuri Association (ASA) y la Clasificación de Seddon.

4.6. PROCEDIMIENTOS

Se solicitó factibilidad y autorización a gerencia y al área de investigación y docencia del Hospital Vicente Corral Moscoso para realizar la investigación en dicha institución.

4.7. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

La información fué recolectada en formularios, los datos se procesaron utilizando los programas SPSS V. 20. Los resultados fueron representados en tablas mediante tablas basales cuantitativas y cualitativas; simples y múltiples de frecuencia, además de los gráficos correspondientes para el efecto.

4.8. ASPECTOS ÉTICOS

Se obtuvo información de los pacientes a través de sus historias clínicas previa autorización de gerencia y el área de investigación del Hospital Vicente Corral Moscoso. Se garantiza que se mantendrá absoluta confidencialidad a través del código numérico en cuanto a los datos personales de los pacientes y los resultados serán publicados sin afectar a los pacientes ni los intereses de la institución de salud.



CAPÍTULO V

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Descripción general de la población

Se presenta a continuación el análisis descriptivo de la población estudiada. En primer lugar, se tomaron en cuenta los datos sociodemográficos. En segunda instancia, se analizaron las características del accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas, En tercer lugar se estudiaron la localización y severidad de las lesiones neurológicas craneoencefálicas, raquimedulares y de nervios periféricos. Finalmente, se presentaron las características al egreso hospitalario de dichos pacientes.

5.1 Accidentes de tránsito en vehículos de dos ruedas

Tabla 1 Distribución de pacientes atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso según tipo de accidente de tránsito y lesiones neurológicas. Cuenca- Ecuador. 2014 –2018.

		Lesiones neurológicas				Total	
		Con		Sin		f	%
		f	%	f	%		
Accidentes de tránsito	Por vehículos de dos ruedas	416	47.9	1536	48.6	1952	41.96
	Por otros vehículos	451	52.0	2249	59.4	2700	58.03
Total		867	100	3785	100	4652	100

Fuente: Estadísticas del HVCM

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

Del total de accidentes de tránsito (n=4652), el 41.96% (1952/4652) fueron producidas por un vehículo de 2 ruedas. De los cuales 21.31% (416/1952) presentaron lesiones neurológicas.



5.2 Datos Generales de la Población

Tabla 2. Distribución de pacientes atendidos por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas en el Hospital Vicente Corral Moscoso según características sociodemográficas. Cuenca- Ecuador. 2014 –2018.

Característica	Frecuencia n=416	Porcentaje %=100
Sexo		
Hombre	335	80.5
Mujer	81	19.5
Estado Civil		
Soltero/a	272	65.4
Casado/a	71	17.1
Viudo/a	2	0.5
Divorciado/a	9	2.2
Unión libre	62	14.9
Grupo etario		
Niñez (0 – 9 años)	14	3.4
Adolescencia (10 – 19 años)	130	31.3
Adulto joven (20 – 39 años)	234	56.3
Adulto (40 – 64 años)	34	8.2
Adulto mayor (\geq 65 años)	4	1
Nivel de instrucción		
Analfabeto	9	2.2
Primaria	150	36.1
Secundaria	210	50.5
Superior	47	11.3
Cuarto Nivel	0	0
Residencia		
Urbano	249	59.9
Rural	167	40.1

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De los 416 pacientes que presentaron lesiones neurológicas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas, el 80.5% (335/416) son hombres, existiendo una relación aproximada de 4 hombres por cada mujer. El 65.4% (272/416) de la población son soltero/as. El mayor porcentaje de lesionado/as son adultos jóvenes (56.3% n=234), seguidos por adolescentes (31.3% n=130). El 50.5% (n=210) de los accidentados tienen instrucción secundaria, sin embargo no se reportaron lesionado/as con instrucción de cuarto nivel. El área urbana es el lugar de residencia más frecuente de los accidentados con un 59.9% (n=249), mientras que el 40.1% (n=167) residen en la zona rural.



Tabla 3. Distribución de pacientes atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso según características sociodemográficas y tipo de vehículo de dos ruedas. Cuenca- Ecuador. 2014 –2018.

Características	Tipo vehículo de dos ruedas				Total	
	Motocicleta		Bicicleta		n=416	%=100
	n=373	%=100	n=43	%=100		
Sexo						
Hombre	296	79.4%	39	90.7%	335	80,5%
Mujer	77	20.6%	4	9.3%	81	19,5%
Residencia						
Urbano	224	60.1%	25	58.1%	249	59,9%
Rural	149	39.9%	18	41.9%	167	40,1%
Grupo etario						
Niñez (0-9 años)	11	2.9%	3	6.9%	14	3,4%
Adolescencia (10 -19 años)	120	32.2%	10	23.3%	130	31,3%
Adulto joven (20-39 años)	216	57.9%	18	41.9%	234	56,3%
Adulto (40 – 64 años)	24	6.4%	10	23.3%	34	8,2%
Adulto mayor (\geq 65 años)	2	0.5%	2	4.7%	4	1,0%
Estado civil						
Soltero/a	245	65.7%	27	62.8%	272	65,4%
Casado/a	59	15.8%	12	27.9%	71	17,1%
Viudo/a	2	0.5%	0	0,0%	2	0,5%
Divorciado/a	8	2.1%	1	2.3%	9	2,2%
Unión Libre	59	15.8%	3	6.9%	62	14,9%
Nivel de instrucción						
Analfabeto	7	1.9%	2	4.7%	9	2,2%
Primaria	130	34.9%	20	46.5%	150	36,1%
Secundaria	194	52.0%	16	37.2%	210	50,5%
Superior	42	11.3%	5	11.6%	47	11,3%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De los 416 pacientes que presentaron lesiones neurológicas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas, el 89.7% (373/416) son motociclistas, con una relación aproximada de 9 motociclistas por cada ciclista. El 80.5% (335/416) son hombres de los cuales el 88.4% (296/335) son motociclistas. El 59.9% (249/416) residen en la zona urbana, de los cuales el 90% (224/249) son motociclistas. El 56.3% (234/416) son adultos jóvenes, de los cuales el 92.3% (216/234) son motociclistas. El 65.4% (272/416) son soltero/as, de los cuales el 90.1% (245/272) son motociclistas. El 50.5% tienen instrucción secundaria, de los cuales el 92.4% (194/210) son motociclistas.



5.3 Datos sobre las características del accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas

Tabla 4. Distribución de pacientes atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso según características del accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas. Cuenca- Ecuador. 2014 –2018.

Característica	Frecuencia n=416	Porcentaje %=100
Lugar del Accidente de Tránsito		
Urbano	250	60.1
Rural	166	39.9
Hora del día		
Mañana	145	34.9
Tarde	142	34.1
Noche	129	31
Día de la semana		
Lunes	45	10.8
Martes	44	10.6
Miércoles	47	11.3
Jueves	57	13.7
Viernes	65	15.6
Sábado	76	18.3
Domingo	82	19.7
Uso de ropa de protección		
Ninguno	314	75.5
Solo casco	97	23.3
Casco y otros equipos de protección	5	1.2
Otros equipos de protección y sin casco	0	0
Tipo de impacto		
Frontal	132	31.7
Angular	75	18
Eyección	99	23.8
Derrapado	110	26.4
Tipo de vehículo de dos ruedas		
Motocicleta	373	89.7
Bicicleta	43	10.3
Número de ocupantes		
1 ocupante (conductor)	339	81.5
2 ocupantes (pasajero 1)	75	18
Más de 2 ocupantes (pasajero 2,3...)	2	0.5

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

Se evidencia que, el 60.1% (250/416) de los accidentes se produjeron en la zona urbana, la mayoría. (146/416). (34.9%) se produjeron en la mañana. El mayor porcentaje de casos ocurrieron el fin de semana (domingo 19.7% n=82, sábado 18.3% n=76 y viernes 15.6% n=65). Del total de pacientes, el 75.5 % (314/416) no llevaban casco, el 23.3% (97/416)



únicamente usaban casco y solo 1.2% (5/416) vestían casco y otros equipos de protección. El impacto frontal es el más frecuente (31.7% n=132). El 89.7 % (373/416) fueron accidentes por motocicleta con una relación aproximada de 8 accidentes de motocicleta por cada accidente de bicicleta. Del total vehículos de dos ruedas involucrados en los accidentes de tránsito, el 81.5% (n=339) eran tripulados por 1 ocupante (en donde la víctima es el conductor), el 18% (n=75) por 2 ocupantes (en donde la víctima es la acompañante) y solo el 0.5% (n=2) por más de 2 ocupantes (en donde la víctima era un segundo acompañante o un menor de edad).



Tabla 5. Distribución de pacientes atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso según características de los accidentes de tránsito y tipo de vehículo de dos ruedas. Cuenca- Ecuador. 2014 –2018.

Características	Tipo de vehículo de dos ruedas				Total	
	Motocicleta n=373 %=100		Bicicleta n=43 %=100		n=416	%=100
Lugar del accidente						
Urbano	222	59.5%	28	65.1%	250	60,1%
Rural	151	40.5%	15	34.9%	166	39,9%
Hora del día						
Mañana	129	34.6%	16	37.2%	145	34,9%
Tarde	131	35.1%	11	25.6%	142	34,1%
Noche	113	30.3%	16	37.2%	129	31,0%
Día de la Semana						
Lunes	37	9.9%	8	18.6%	45	10,8%
Martes	43	11.5%	1	2.3%	44	10,6%
Miércoles	41	10.9%	6	13.9%	47	11,3%
Jueves	48	12.9%	9	20.9%	57	13,7%
Viernes	56	15.0%	9	20.9%	65	15,6%
Sábado	73	19.6%	3	6.9%	76	18,3%
Domingo	75	20.1%	7	16.3%	82	19,7%
Uso de ropa de protección						
Ninguno	271	71.6%	43	100%	314	75,5%
Solo casco	97	26.0%	0	0,0%	97	23,3%
Casco y otros equipos de protección	5	1.3%	0	0,0%	5	1,2%
Otros equipos de protección y sin casco	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Tipo de impacto						
Frontal	118	31.6%	14	32.6%	132	31,7
Angular	61	16.4%	14	32.6%	75	18,0
Eyección	89	23.9%	10	23.3%	99	23,8
Derrapado	105	28.2%	5	11.6%	110	26,4
Número de ocupantes						
1 ocupante (conductor)	298	79.9%	41	95.3%	339	81,5%
2 ocupantes (pasajero 1)	73	19.6%	2	4.7%	75	18,0%
> 2 ocupantes (pasajero 2,3...)	2	0.5%	0	0,0%	2	0,5%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

El 60.1% (250/416) de los accidentes se produjo en la zona urbana, de los cuales 88.8% (222/250) fue en motocicleta. El 34.9% se accidentaron en horas de la mañana, y de estos 89% (129/145) manejaban motocicleta. El 19.7% se produjeron el domingo siendo el 91.5% (75/82) en motocicletas. El 75.5% (314/416) de los accidentados no usaba protección alguna, de los cuales el 86.3% (271/314) fue en motocicleta, y, solamente el 23.3% (97/416) usaban casco, siendo todos motociclistas, mientras que ningún ciclista usaba casco al momento del

accidente. El 31.7% de los impactos fueron frontales, ocurriendo el 89.4% (118/132) en motocicletas. En el 81.5% de los accidentes la víctima era el conductor, siendo el 87.9% motociclistas.

5.4 Datos sobre las lesiones neurológicas producidas por el accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas

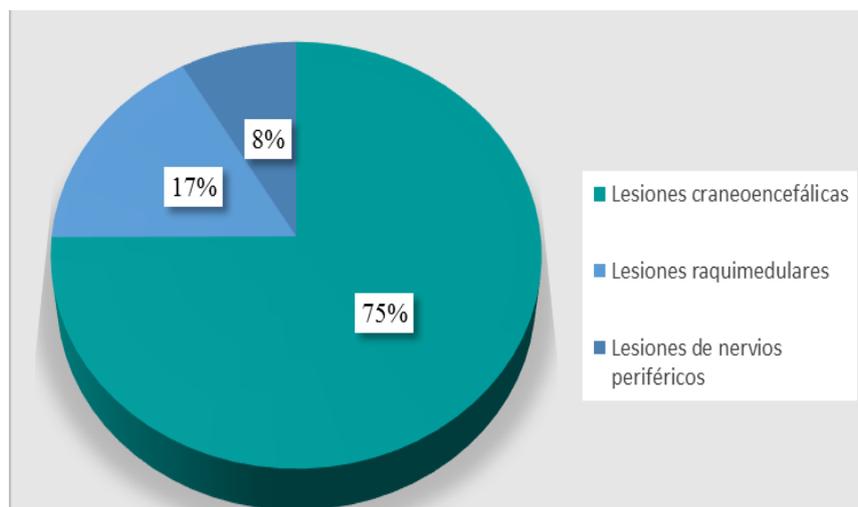
Tabla 6. Distribución de las lesiones neurológicas que presentaron los usuarios de vehículos de dos ruedas en el servicio de emergencia del Hospital Vicente Corral. Cuenca- Ecuador. 2014 –2018.

Característica	n=491	%=100
Lesiones craneoencefálicas	368	75
Lesiones raquimedulares	82	17
Lesiones de nervios periféricos	41	8
Total	491	100

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Grafico 12 Distribución de 491 lesiones neurológicas que presentaron los pacientes atendidos en el Hospital Vicente Corral Moscoso producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas durante el periodo 2014 -2018



Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

Del total de 491 lesiones neurológicas, el 75% (368/491) son lesiones craneoencefálicas, el 17% (82/491) son lesiones raquimedulares y el 8% (41/491) lesiones de nervios periféricos.



5.5 Lesiones craneoencefálicas.

Tabla 7. Distribución de las 368 lesiones craneoencefálicas producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según características de las lesiones atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2014 -2018.

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Tipo de fractura de bóveda craneal según el ATLS	n=45	100%
Lineal	28	62.2
Estrellada	17	37.8
Deprimida	13	28.9
No deprimida	32	71.1
Abierta	11	24.4
Cerrada	34	75.6
Tipo de fractura de base de cráneo según el ATLS	n=24	100%
Con salida de líquido cefalorraquídeo	9	37.5
Sin salida de líquido cefalorraquídeo	15	62.5
Con lesión del VII par craneal	2	8.4
Sin lesión del VII par craneal	22	91.7
Tipo de lesión intracraneal focal según el ATLS	n=67	100%
Hematoma epidural	26	38.8
Hematoma subdural	11	16.4
Contusión	12	17.9
Hematoma intracerebral	18	26.9
Tipo de lesión intracraneal difusa según el ATLS	n=177	100%
Concusión	153	86.4
Múltiples contusiones	20	11.3
Lesión hipóxico- isquémica	1	0.6
Lesión axonal difusa	3	1.7
Otras traumas craneales superficiales	n=55	100%
Severidad del TEC según escala de coma de Glasgow	n=368	100%
Leve	293	79.6
Moderado	50	13.6
Grave	25	6.8

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

Del total de 368 traumas craneoencefálicos, el 79.6% (293/368) fueron de severidad leve y 6.8%(25/368) de severidad grave.

El 12.3% (45/368) fueron fracturas de bóveda craneal, donde el 62.2% (28/45) fueron lineales, 71.1% (32/45) no deprimidas y 75.6% (34/45) cerradas. El 6.5% (24/368) fueron fracturas de base de cráneo, donde solamente el 37.5% (9/24) tuvieron salida de líquido cefalorraquídeo, y 8,4% (2/24) con lesión del VII par craneal.



El 18.2% (67/368) fueron lesiones intracraneales focales, siendo el más frecuente el hematoma epidural con un 38.8% (26/67) y la menos frecuente el hematoma subdural con un 16.4% (11/67). El 48.1% (177/368) fueron lesiones intracraneales difusas, donde las concusiones fueron las más frecuentes con un 86.4% (153/177), y las lesiones hipoxico-isquémicas fueron el 0.6% (1/177).

Existen otros traumas craneales superficiales como escarpelamientos que corresponden al 14.9% (55/368), que produjeron traumas craneoencefálicos leves.



5.5.1 Fracturas de bóveda craneal estrelladas vs lineales

Tabla 8. Distribución de fracturas de bóveda craneal estrelladas/lineales, producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2014 -2018.

Tipo de fractura de bóveda craneal	Tipo de vehículo de dos ruedas	Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Lineal	Motocicleta	9	75.0%	3	75.0%	8	80.0%	1	50.0%	21	75.0%
	Bicicleta	3	25.0%	1	25.0%	2	20.0%	1	50.0%	7	25.0%
Estrellada	Motocicleta	8	88.9%	1	100 %	5	83.3%	1	100 %	15	88.2%
	Bicicleta	1	11.1%	0	0,0%	1	16.7%	0	0,0%	2	11.8%
	Motocicleta	17	81.0%	4	80.0%	13	81.2%	2	66.7%	36	80,0%
	Bicicleta	4	19.0%	1	20.0%	3	18.8%	1	33.3%	9	20,0%
	Total	21	100%	5	100%	16	100%	3	100%	45	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

Del total de 45 fracturas de bóveda craneal, el 62.2% (28/45) fueron de tipo lineal, de las cuales el 75% (21/28) fueron producidas por motocicletas, donde el 42.9% (9/21) resultaron de un impacto frontal y 4.8% (1/21) resultaron de un impacto por derrapado.

Del 37.8% (17/45) de fracturas estrelladas, el 88.2% (15/17) fueron producidas por motocicletas, donde el 53.3% (8/15) resultaron de un impacto frontal y 6.6% (1/15) resultaron de impactos angular y por derrapado en igual porcentaje.



5.5.2 Fracturas de bóveda craneal deprimidas vs no deprimidas.

Tabla 9. Distribución de fracturas de bóveda craneal deprimidas vs no deprimidas producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2014 -2018.

Tipo de fractura de bóveda craneal	Tipo de vehículo de dos ruedas	Tipo de impacto								Total	
		Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		f	%
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Deprimida	Motocicleta	3	75.0%	1	100%	6	100%	1	100%	11	91.7%
	Bicicleta	1	25.0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	8.3%
No deprimida	Motocicleta	14	82.4%	3	75.0%	7	70.0%	1	50.0%	25	75.8%
	Bicicleta	3	17.6%	1	25.0%	3	30.0%	1	50.0%	8	24.2%
	Motocicleta	17	80.9%	4	80.0%	13	81.2%	2	66.7%	36	80,0%
	Bicicleta	4	19.0%	1	20.0%	3	18.8%	1	33.3%	9	20,0%
	Total	21	100 %	5	100%	16	100%	3	100%	45	100%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De 45 fracturas de bóveda craneal, el 26.7% (12/45) fueron deprimidas, de las cuales el 91.7% (11/12) fueron producidas por motocicletas, donde el 54.5% (6/11) resultaron de un impacto por eyección, mientras que 9.1% (1/11) fueron producidas por impactos de angulares y por derrapado en igual porcentaje; el 100% (1/1) de fracturas deprimidas producidas por bicicleta fueron resultado de un impacto frontal.



5.5.3 Fracturas de bóveda craneal abiertas vs cerradas

Tabla 10. Distribución de fracturas de bóveda craneal abiertas vs cerradas producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2014 -2018.

Tipo de fractura de bóveda craneal	Tipo de vehículo de dos ruedas	Tipo de impacto									
		Frontal		Angular		Derrapado		Eyección		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Abierta	Motocicleta	5	83.3%	1	100 %	0	0,0%	3	100%	9	90.0%
	Bicicleta	1	16.7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	10.0%
Cerrada	Motocicleta	11	78.6%	3	75.0%	2	66.7%	10	76.9%	26	59,1%
	Bicicleta	3	21.4%	1	25.0%	1	33.3%	3	23.1%	8	18,2%
	Motocicleta	16	80.0%	4	80.0%	2	66.7%	13	81.2%	35	79,5%
	Bicicleta	4	20.0%	1	20.0%	1	33.3%	3	18.8%	9	20,5%
	Total	20	100%	5	100%	3	100 %	16	100%	45	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De 45 fracturas de bóveda craneal, el 22.7% (10/45) fueron abiertas, de las cuales el 90% (9/10) fueron producidas por motocicletas, donde el 55.6% resultaron de un impacto frontal, mientras que el 11.1% (1/9) resultaron de un impacto angular; el 100% (1/1) de fracturas abiertas producidas por bicicleta fueron resultado de un impacto frontal.



5.5.4 Fracturas de base de cráneo con salida de LCR vs. sin salida de LCR

Tabla 11. Distribución de fracturas de base de cráneo con salida vs sin salida de LCR producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2014 -2018.

Tipo de fractura de base de cráneo	Tipo de vehículo de dos ruedas	Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Con salida de LCR	Motocicleta	3	100%	1	100%	2	66.7%	1	100%	7	87.5%
	Bicicleta	0	0,0%	0	0,0%	1	33.3%	0	0,0%	1	12.5%
Sin salida de LCR	Motocicleta	5	71.4%	3	75.0%	4	100%	0	0,0%	12	52,2%
	Bicicleta	2	28.6%	1	25.0%	0	0,0%	0	0,0%	3	13,0%
	Motocicleta	8	80.0%	4	80.0%	6	85.7%	1	100%	19	82,6%
	Bicicleta	2	20.0%	1	20.0%	1	14.3%	0	0.0%	4	17,4%
	Total	10	100%	5	100%	7	100%	1	100%	23	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De las 23 fracturas de base de base de cráneo, el 34.8% (8/23) presentaron salida de líquido cefalorraquídeo, de los cuales el 87.5% (7/8) fueron producidas por motocicletas, donde el 42.9% resultaron de un impacto frontal, mientras que el 14.3% (1/7) resultaron de impactos angulares y por derrapado en igual porcentaje; todas las fracturas de base de cráneo producidas por bicicletas resultaron de un impacto por eyección



5.5.5 Fracturas de base de cráneo con lesión vs sin lesión del VII par craneal

Tabla 12. Distribución de fracturas de base de cráneo con lesión vs sin lesión del VII par craneal producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2014 -2018.

Tipo de fractura de base de cráneo	Tipo de vehículo de dos ruedas	Tipo de impacto									
		Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Con lesión del VII par craneal	Motocicleta	0	0,0%	0	0,0%	1	100%	0	0,0%	1	100%
	Bicicleta	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Sin lesión del VII par craneal	Motocicleta	8	80,0%	4	80,0%	5	83,3%	1	100,0%	18	78,3%
	Bicicleta	2	20,0%	1	20,0%	1	16,7%	0	0,0%	4	17,4%
	Motocicleta	8	80,0%	4	80,0%	6	85,7%	1	100,0%	19	82,6%
	Bicicleta	2	20,0%	1	20,0%	1	14,3%	0	0,0%	4	17,4%
Total		10	100,0%	5	100,0%	7	100,0%	1	100,0%	23	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De las 23 fracturas de base de cráneo, el 4,3% (1/23) presentaron lesión del VII par craneal, de las cuales el 100% (1/1) fueron producidas por motocicletas resultado de un impacto por eyección; no se registraron fracturas con lesión del VII par craneal producidas por bicicletas.



5.5.6 Hematomas epidurales

Tabla 13. Distribución de hematomas epidurales producidos por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Tipo de lesión intracraneal focal	Tipo de vehículo de dos ruedas	Tipo de impacto									
		Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Hematoma epidural	Motocicleta	7	63.6%	3	75.0%	7	87.5%	1	50.0%	18	72,0%
	Bicicleta	4	36.4%	1	25.0%	1	12.5%	1	50.0%	7	28,0%
	Total	11	100%	4	100%	8	100%	2	100%	25	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De 25 hematomas epidurales, el 72% (18/25) fueron producidas por motocicletas, de las cuales el 38.9% (/18) resultaron de impactos frontales y por eyección en igual porcentaje, mientras que el 5.6% (1/18) resultaron de impactos por derrapado. Del 28 % (7/18) de hematomas epidurales producidos por bicicletas el 57.1% (4/7) resultaron de un impacto frontal.

5.5.7 Hematomas subdurales

Tabla 14. Distribución de hematomas subdurales producidos por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Tipo de lesión intracraneal focal	Tipo de vehículo de dos ruedas	Tipo de impacto									
		Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Hematoma subdural	Motocicleta	3	100%	1	100%	3	100%	3	100%	10	100,0%
	Bicicleta	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Total	3	100%	1	100%	3	100%	3	100%	10	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De 10 hematomas subdurales, el 100% (10/10) fueron producidas por motocicletas, de las cuales el 30% (3/10) resultaron de impactos frontales, por eyección y derrapado en iguales porcentajes, mientras que el 10% (1/10) resultaron de impactos angulares. No se registraron hematomas subdurales producidos por bicicletas.



5.5.8 Contusiones

Tabla 15. Distribución de contusiones producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Tipo de lesión intracraneal focal	Tipo de vehículo de dos ruedas	Frontal		Eyección		Derrapado		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%
		Contusión	Motocicleta	4	66,7%	2	50,0%	2	100%
	Bicicleta	2	33,3%	2	50,0%	0	0,0%	4	33,3%
	Total	6	100%	4	100%	2	100%	12	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De las 12 contusiones, el 66.7% (8/12) fueron producidas por motocicletas, de las cuales el 50% (4/8) resultaron de un impacto frontal, mientras que el 25% (2/8) resultaron de impactos por eyección y derrapado en iguales porcentajes. Del 33.3% (4/12) de contusiones producidas por bicicletas el 50% (2/4) resultaron de impactos frontales y por eyección en iguales porcentajes.

5.5.9 Hematomas intracerebrales

Tabla 16. Distribución de hematomas intracerebrales producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Tipo de lesión intracraneal focal	Tipo de vehículo de dos ruedas	Frontal		Angular		Eyección		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%
		Hematoma intracerebral	Motocicleta	7	87,5%	2	66,7%	6	100%
	Bicicleta	1	12,5%	1	33,3%	0	0,0%	2	11,8%
	Total	8	100%	3	100%	6	100%	17	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De lo 17 hematomas intracerebrales, el 88.2% (15/17) fueron producidas por motocicletas, de los cuales el 46.7% (7/15) resultaron de impactos frontales, mientras que el 13.3% (2/15) resultaron de impactos angulares. Del 11.8% (2/17) de hematomas epidurales producidos por bicicletas, el 50% (1/2) resultaron de impactos frontales y angulares en igual porcentaje.

5.5.10 Concusiones

Tabla 17. Distribución de concusiones producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Tipo de lesión intracraneal difusa	Tipo de vehículo de dos ruedas	Frontal		Angular		Tipo de impacto				Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Concusión	Motocicleta	51	89.5%	16	66.7%	36	87.8%	31	96.9%	134	75,3%
	Bicicleta	6	10.5%	8	33.3%	5	12.2%	1	3.1%	20	11,2%
Total		57	100%	24	100%	41	100%	32	100%	154	100 %

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De las 154 concusiones, el 75.3% (134/154) fueron producidas por motocicletas, de las cuales el 38.1% (51/134) resultaron de impactos frontales, mientras que el 11.9% (16/134) resultaron de impactos angulares. Del 11.2% (20/154) de concusiones producidas por bicicletas, el 40% (8/20) resultaron de impactos frontales, mientras que el 5% (1/20) resultaron de impactos por eyección.

5.5.10 Múltiples contusiones

Tabla 18. Distribución de casos de múltiples contusiones producidos por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Tipo de lesión intracraneal difusa	Tipo de vehículo de dos ruedas	Frontal		Angular		Tipo de impacto				Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Múltiples contusiones	Motocicleta	11	100%	1	100%	7	100%	1	100%	20	100 %
	Bicicleta	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Total		11	100%	1	100%	7	100%	1	100%	20	100 %

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

Todas los 20 casos de múltiples contusiones fueron producidas por motocicletas, en donde el 55% (11/20) resultaron de impactos frontales, mientras que el 5% (1/20) resultaron de impactos angulares y por derrapado en igual porcentaje.



5.5.10 Lesiones hipoxico-isquémicas

Tabla 19. Distribución de lesiones hipoxico- isquémicas producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Tipo de lesión intracraneal difusa	Tipo de vehículo de dos ruedas	Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Lesión hipoxica - isquémica	Motocicleta	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Bicicleta	0	0,0%	0	0,0%	1	100%	0	0,0%	1	100 %
Total		0	0,0%	0	0,0%	1	100%	0	0,0%	1	100 %

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

Se registró 1 lesión hipoxico- isquémica producida por bicicleta, la cual fue resultado de un impacto por eyección.

5.5.10 Lesiones axonales difusas

Tabla 20. Distribución de lesiones axonales difusas producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Tipo de lesión intracraneal difusa	Tipo de vehículo de dos ruedas	Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Lesión axonal difusa	Motocicleta	1	100%	0	0,0%	0	0,0%	1	100%	2	66.7%
	Bicicleta	0	0,0%	0	0,0%	1	100%	0	0,0%	1	33.3%
Total		1	100%	0	0,0%	1	100%	1	100%	3	100 %

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De 3 lesiones axonales difusas, el 66.7% (2/3) fueron producidas por motocicleta, de las cuales el 50% (1/2) resultaron de impactos frontales y por derrapado en iguales porcentajes. Se registró 1 lesión axonal difusa producida por bicicleta, resultado de un impacto por eyección.



5.5.11 Severidad del trauma craneoencefálico

Tabla 21. Distribución de traumas craneoencefálicos producidos por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según severidad, tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Severidad del TEC	Tipo de vehículo de dos ruedas	Tipo de impacto								Total	
		Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		f	%
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Leve	Motocicleta	82	89.1%	38	82.6%	64	91.4%	81	95.3%	265	90.4%
	Bicicleta	10	10.9%	8	17.4%	6	8.6%	4	4.7%	28	9,6%
Moderado	Motocicleta	18	81.8%	6	60.0%	11	84.6%	5	100%	40	80.0%
	Bicicleta	4	18.2%	4	40.0%	2	15.4%	0	0,0%	10	20.0%
Grave	Motocicleta	8	100%	3	100%	8	80.0%	4	100%	23	92.0%
	Bicicleta	0	0,0%	0	0,0%	2	20.0%	0	0,0%	2	8.0%
	Motocicleta	108	88.5%	47	79.7%	83	89.2%	90	95.7%	328	89,1%
	Bicicleta	14	63.6%	12	20.3%	10	10.8%	4	4.3%	40	10,9%
	Total	122	100%	59	100%	93	100%	94	100%	368	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De los 368 traumas craneoencefálicos, el 79.6% (293/368) fueron leves, de los cuales el 90.4% (265/293) fueron producidos por motocicletas, donde el 30.9% (82/265) resultaron de un impacto frontal, mientras que el 14.3% resultaron de impactos angulares. Del 9.6% de traumas craneoencefálicos leves producidos por bicicletas, el 35.7% (10/28) resultaron de impactos frontales, mientras que el 14.3% (4/28) resultaron de impactos por derrapado.



5.6 Lesiones raquimedulares

Tabla 22. Distribución de las 82 lesiones raquimedulares según su localización y severidad producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Característica	Frecuencia n=82	Porcentaje %=100
Localización de la lesión raquimedular		
Cervical	47	57.3
Unión cervicotorácica	3	3.7
Torácica	3	3.7
Unión toracolumbar	3	3.7
Lumbar	18	22
Unión lumbosacra	8	9.7
Sacra	0	0
Severidad de la lesión raquimedular según clasificación ASIA		
A completa	1	1.2
B incompleta	1	1.2
C incompleta	0	0
D incompleta	0	0
E normal	80	97.5

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

Del total de 82 lesiones raquimedulares según la clasificación ASIA, el 57.3% (47/82) se localizaron en la región cervical, mientras que el 97.5% (80/82) fueron clasificadas como E normal

5.6.1 Localización de la lesión raquimedular

Tabla 23. Distribución de lesiones raquimedulares producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según localización, tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 - 2018.

Localización de la lesión raquimedular	Tipo de vehículo de dos ruedas	Tipo de impacto								Total	
		Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		f	%
		f	%	f	%	f	%	f	%		
Cervical	Motocicleta	14	87.5%	10	23.8%	11	91.7%	7	100%	42	89.4%
	Bicicleta	2	12.5%	2	40.0%	1	8.3%	0	0,0%	5	10.6%
Unión cervicotorácica	Motocicleta	1	100%	0	0,0%	0	0,0%	1	100%	2	66,7%
	Bicicleta	0	0,0%	1	100 %	0	0,0%	0	0,0%	1	33.3%
Torácica	Motocicleta	3	100%	1	100%	0	0,0%	0	0,0%	4	100 %
Unión toracolumbar	Motocicleta	0	0,0%	0	0,0%	2	100%	1	100%	3	100 %
Unión lumbosacra	Motocicleta	2	100%	1	100%	0	0,0%	4	100%	7	100 %
Lumbar	Motocicleta	4	80.0%	4	100%	0	0,0%	8	88.9%	16	88.9%
	Bicicleta	1	20.0%	0	0,0%	0	0,0%	1	11.1%	2	11.1%
	Motocicleta	24	88.9%	16	84.2%	13	92.9%	21	95.5%	74	90.2%
	Bicicleta	3	11.1%	3	15.8%	1	7.1%	1	4.5%	8	9.8%
	Total	27	100%	19	100%	14	100%	22	100%	82	100 %

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De 82 lesiones raquimedulares, el 57,3% (47/82) se localizaron en la región cervical, de las cuales el 89.4% (42/47) fueron producidas por motocicletas, donde el 33.3% (14/42) resultaron de impactos frontales y el 16.7% (7/42) resultaron de impactos por derrapado. Del 10.6% (5/47) de lesiones raquimedulares cervicales producidas por bicicletas, el 40% (2/5) resultaron de impactos frontales y angulares en iguales porcentajes, mientras que el 20% (1/5) resultaron de impactos por eyección.



5.6.2 Severidad de la lesión raquimedular

Tabla 24. Distribución de lesiones raquimedulares producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según severidad, tipo de vehículo y tipo de impacto atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Severidad de la lesión raquimedular según ASIA	Tipo de vehículo de dos ruedas	Tipo de impacto								Total	
		Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		f	%
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
ASIA A	Motocicleta	0	0.0%	0	0.0%	1	100,0%	0	0.0%	1	100,0%
ASIA B	Motocicleta	0	0.0%	0	0.0%	1	100,0%	0	0.0%	1	100,0%
ASIA E	Motocicleta	24	88.9%	16	84.2%	11	91.7%	21	95.5%	72	90.0%
	Bicicleta	3	11.1%	3	15.7%	1	8.3%	1	4.5%	8	10,0%
	Motocicleta	24	88.9%	16	84.2%	13	92.9%	21	95.5%	74	90.2%
	Bicicleta	3	11.1%	3	15.7%	1	7.1%	1	4.5%	8	9.8%
	Total	27	100%	19	100%	14	100%	22	100%	82	100 %

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

Del total de 82 lesiones raquimedulares, el 97.6% (80/82) se clasificaron como ASIA E normal, de las cuales el 90% (72/80) fueron producidas por motocicletas, donde el 33.3% (24/72) resultaron de impactos frontales, mientras que el 15.3% (11/72) resultaron de impactos por eyección. Del 10% (8/80) de lesiones raquimedulares ASIA E normal producidas por bicicletas, el 37.5% (3/8) resultaron de impactos frontales y angulares en iguales porcentajes, y 12.5% (1/8) resultaron de impactos por eyección y derrapado en iguales porcentajes.



5.7 Lesiones de nervios periféricos

Tabla 25. Distribución de lesiones de nervios periféricos según su localización y severidad producidos por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas atendidos en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Lesión de nervios craneales	n=10	%=100
N. olfatorio	0	0
N. óptico	0	0
N. oculomotor	3	30
N. troclear	0	0
N. trigémino	1	10
N. abducens	0	0
N. facial	3	30
N. vestibulococlear	3	30
N. glossofaríngeo	0	0
N. vago	0	0
N. accesorio	0	0
N. hipogloso	0	0
Lesión de nervios periféricos de las extremidades superiores	n=9	%=100
N. axilar	2	22.2
N. musculocutáneo	1	11.1
N. mediano	1	11.1
N. radial	5	55.6
N. cubital	0	0
Lesión de nervios periféricos de las extremidades inferiores	n=22	%=100
N. iliohipogástrico	1	4.5
N. ilioinguinal	0	0
N. genitofemoral	1	4.5
N. femorocutáneo	0	0
N. femoral	5	22.7
N. obturador	0	0
N. pudendo	0	0
N. ciático	11	50
N. tibial	3	13.6
N. peroneo	1	4.5
Severidad de la lesión según la clasificación de Seddon	n=41	% 100
Neuropraxia	40	97.5
Axonotmesis	0	0
Neurotmesis	1	2.5

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

Del total de 42 lesiones de nervios periféricos, el 97.5% (40/41) fueron neuropraxias y 2.5% (1/41) neurotmesis.



El 24.4% (10/41) fueron lesiones de nervios craneales, donde el 30% (3/10) fueron lesiones de los nervios oculomotor, facial y abducens en iguales porcentajes.

El 21.9% (9/41) se localizaron en las extremidades superiores, donde el 55.6% (5/9) fueron lesiones del nervio radial.

El 53.7% (22/41) se localizaron en las extremidades inferiores, donde el 50% (11/41) fueron lesiones del nervio ciático.



5.7.1 Lesiones de nervios craneales

Tabla 26. Distribución de lesiones de nervios craneales producidos por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidos en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Lesión de nervios craneales	Tipo de vehículo de dos ruedas	Tipo de impacto						Total	
		Frontal		Eyección		Derrapado		f	%
		f	%	f	%	f	%		
N. oculomotor	Motocicleta	1	100%	1	100%	1	100%	3	100 %
N. trigémino	Motocicleta	0	0,0%	1	100%	0	0,0%	1	100 %
N. facial	Motocicleta	1	100%	2	100%	0	0,0%	3	30,0%
N. vestibulo-coclear	Motocicleta	1	100%	2	100%	0	0,0%	3	30,0%
	Motocicleta	3	100,0%	6	100,0%	1	100,0%	10	100,0%
	Total	3	100,0%	6	100,0%	1	100,0%	10	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

Todas las 10 lesiones de nervios craneales fueron producidas por motocicletas, de los cuales: el 30% (3/10) fueron lesiones del nervio oculomotor donde el 33.3% (1/3) resultaron de impactos frontales, de eyección y derrapado en iguales porcentajes; el 30% (3/10) fueron lesiones del nervio facial, donde el 66.7% (2/3) resultaron de impactos por eyección; el 30% (1/3) fueron lesiones del nervio vestibulococlear, donde el 66.7% (2/3) resultaron de impactos por eyección. No se registraron estas lesiones producidas por bicicletas, ni por impactos angulares.



5.7.2 Lesiones de nervios periféricos de las extremidades superiores

Tabla 27. Distribución de lesiones de nervios periféricos de las extremidades superiores producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidos en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Lesión de nervios periféricos de extremidades superiores	Tipo de vehículo de dos ruedas	Tipo de impacto								Total	
		Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		f	%
		f	%	f	%	f	%	f	%		
N axilar	Motocicleta	1	100%	1	100%	0	0,0%	0	0,0%	2	100 %
N musculo-cutáneo	Motocicleta	0	0,0%	0	0,0%	1	100 %	0	0,0%	1	100 %
N mediano	Motocicleta	0	0,0%	0	0,0%	1	100 %	0	0,0%	1	100 %
N radial	Motocicleta	3	100%	0	0,0%	1	100%	1	100%	5	100 %
	Motocicleta	4	100%	1	100%	3	100%	1	100%	9	100,0%
	Total	4	100%	1	100%	3	100%	1	100%	9	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De las 9 lesiones de nervios periféricos de extremidades superiores, el 55.6% (5/9) fueron lesiones del nervio radial, de los cuales todos (5/5) fueron producidos por motocicletas, donde el 60% (3/5) resultaron de impactos frontales. No se registraron este tipo de lesiones producidas por bicicletas.

5.7.3 Lesiones de nervios periféricos de las extremidades inferiores

Tabla 28. Distribución de lesiones de nervios periféricos de las extremidades inferiores producidas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas según tipo de vehículo y tipo de impacto atendidos en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca- Ecuador. 2014 -2018.

Lesión de nervios periféricos de extremidades inferiores	Tipo de vehículo de dos ruedas	Tipo de impacto								Total	
		Frontal		Angular		Eyección		Derrapado		f	%
		f	%	f	%	f	%	f	%		
N. ilio-hipogástrico	Motocicleta	0	0,0%	1	100 %	0	0,0%	0	0,0%	1	100 %
N. genito-femoral	Motocicleta	1	100 %	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	100 %
N. femoral	Motocicleta	1	100%	3	100%	1	100%	0	0,0%	5	100 %
N. ciático	Motocicleta	1	100%	6	100%	3	100%	1	100%	11	100 %
N. tibial	Motocicleta	0	0,0%	1	100%	1	100%	1	100%	3	100 %
N. peroneo	Motocicleta	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	100 %	1	100 %
Total	Motocicleta	3	100%	11	100%	5	100%	3	100%	22	100,0%
	Total	3	100%	11	100%	5	100%	3	100%	22	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

De las 22 lesiones de nervios periféricos de extremidades inferiores, el 50% (11/22) fueron lesiones del nervio ciático, de las cuales el 100% (11/11) fueron producidas por motocicletas, donde el 54.5% (6/11) resultaron de impactos angulares y el 9.1% (1/11) resultaron de impactos frontales y por derrapado en iguales porcentajes. No se registraron este tipo de lesiones producidas por bicicletas.



5.8 Datos sobre las condiciones al egreso hospitalario

5.8.1 Número de días de estada

Tabla 29. Distribución de usuarios de vehículos de dos ruedas atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso según número de días de estada, tipo de vehículo y número de ocupantes. Cuenca- Ecuador. 2014 –2018.

Días de estada	Tipo de vehículo de dos ruedas	Número de ocupantes						Total	
		1 ocupante (Conductor)		2 ocupantes (Pasajero 1)		> 2ocupantes (Pasajero 2, 3...)		f	%
		f	%	f	%	f	%		
0 días	Motocicleta	204	87.2%	52	98.1%	1	100%	257	100,0%
	Bicicleta	30	12.8%	1	1.9%	0	0,0%		
1 a 7 días (1 semana)	Motocicleta	58	86.6%	15	93.7%	1	100%	74	88.1%
	Bicicleta	9	13.4%	1	16.7%	0	0,0%		
8 a 14 días (2 semanas)	Motocicleta	19	95.0%	2	100%	0	0.0%	21	95.5%
	Bicicleta	1	5.0%	0	0,0%	0	0.0%		
15 a 21 días (3 semanas)	Motocicleta	7	87,5%	1	100%	0	0.0%	8	88.9%
	Bicicleta	1	12.5%	0	0,0%	0	0.0%		
22 a 28 días (4 semanas)	Motocicleta	3	100%	0	0.0%	0	0.0%	3	100,0%
	Bicicleta	0	0,0%	0	0.0%	0	0.0%		
29 a 35 días (5 semanas)	Motocicleta	3	100%	2	100%	0	0.0%	5	100,0%
	Bicicleta	0	0,0%	0	0,0%	0	0.0%		
50 a 56 días (6 semanas)	Motocicleta	2	100%	0	0.0%	0	0.0%	2	100,0%
	Bicicleta	0	0,0%	0	0.0%	0	0.0%		
57 a 63días (7 semanas)	Motocicleta	0	0.0%	1	100%	0	0.0%	1	100,0%
	Bicicleta	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		
64 a 70 días (8 semanas)	Motocicleta	2	100%	0	0.0%	0	0.0%	2	100,0%
	Bicicleta	0	0,0%	0	0.0%	0	0.0%		
	Motocicleta	298	87,9%	73	97.3%	2	100%	373	89.7%
	Bicicleta	41	12.1%	2	2.7%	0	0,0%		
	Total	339	100%	75	100%	2	100%	416	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis:

Del total de 416 pacientes usuarios de vehículos de dos ruedas, el 69.2% (288/416) tuvieron menos de 1 día de estada, de los cuales el 89.2% (257/288) son motociclistas, donde el 79.4% (204/257) son conductores. Del 10.8% (31/288) de ciclistas con menos de 1 día de estada, el 96.8% (30/31) son conductores.



5.8.2 Condición del paciente al alta

Tabla 30. Distribución de la condición al alta de los pacientes atendidos en el Hospital Vicente Corral Moscoso según condición al alta hospitalaria, tipo de vehículo de dos ruedas y número de ocupantes. Cuenca- Ecuador. 2014 –2018.

Condición del paciente al alta hospitalaria	Tipo de vehículo de dos ruedas	Número de ocupantes						Total	
		1 ocupante (Conductor)		2 ocupantes (Pasajero 1)		> 2ocupantes (Pasajero 2, 3...)		f	%
		f	%	f	%	f	%		
Muerto	Motocicleta	9	100 %	2	100%	0	0.0%	11	91.7%
	Bicicleta	1	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	8.3%
Vivo	Motocicleta	289	87.8%	71	97.3%	2	100%	362	89.6%
	Bicicleta	40	12.2%	2	2.7%	0	0,0%	42	10.4%
	Motocicleta	298	87.9%	73	97.3%	2	100%	373	89.7%
	Bicicleta	41	12.1%	2	2.7%	0	0,0%	43	10.3%
	Total	339	100%	75	100%	2	100%	416	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Análisis

Del total de 416 usuarios que sufrieron lesiones neurológicas por accidentes de tránsito de vehículos de dos ruedas, el 2.9% (12/416) egresaron muertos al alta, de los cuales el 91.7% (11/12) fueron motociclistas, donde el 81.8% (9/11) fueron conductores. Del 8.3% (1/12) de los ciclistas que egresaron muertos al alta, el 100% (1/1) fueron conductores



CAPÍTULO VI

6. DISCUSIÓN

El presente estudio retrospectivo, observacional y descriptivo, realizado en el Hospital Vicente Corral Moscoso durante un periodo de 5 años (2014-2018), evidenció una prevalencia de accidentes de tránsito por vehículos de dos ruedas del 41.96%. La prevalencia de lesiones neurológicas por accidentes en este tipo de vehículos fue del 21.31%. El vehículo de dos ruedas responsable fue la motocicleta en un 89.7% y la bicicleta en un 10.3%. Estas cifras son altas en comparación a las encontradas por Berrones-Sanz en donde 5.97% de total de accidentes eran por motocicletas y aún mayores a aquellas cifras reportadas por Kennedy J. en donde 3.7% de las lesiones fueron ocasionadas por bicicletas. En otro estudio en motociclistas y ciclistas, en 3 países europeos (Grecia, Italia, y Alemania). Papadakaki et al, indican que los vehículos de dos ruedas ocasionaron el 30% del total de accidentes de tránsito en Alemania.

En primer lugar, al caracterizar a la población, en ambos tipos de vehículos de dos ruedas se observa que el 80.5% son usuarios masculinos, con una relación hombre: mujer 4:1 para los motociclistas y 10:1 para los ciclistas, el 56.3% son adultos jóvenes (20-39 años), el 65.4% son solteros, el 50.5% tiene instrucción secundaria y el 59.95% residen en la zona urbana. Datos similares fueron encontrados por De la Cruz et al., en donde el 92.6% de usuarios eran masculinos, el 72.7% tenían entre 19 a 45 años de edad. En otro estudio, Daniels D. et al, encontraron que el 93.1% de los motociclistas de competición era masculinos, Berrones-Sanz también encontró que el 76.6% de los motociclistas eran hombres, 49.3% menores de 25 años, 60.1% con 9 o menos años de educación. Kenny J. reporta un mayor pico de incidencia de lesiones en ciclistas recreacionales de 9 a 15 años y mayor gravedad de las lesiones en ciclistas competitivos de 20 a 39 años. Orsi et al, en un estudio en ciclistas determinó que el 68.1% tenían entre 25-64 años, el 88.4% eran hombres. En el estudio en motociclistas y ciclistas de Papadakaki et al, se reportó que el 85.2% eran hombres, 50% tenían entre 25 – 49 años de edad, 50% con baja escolaridad, 46.3% tenían pareja sin reportar el estado civil y 40.7% eran solteros. Beck B. et al, en un estudio en Reino Unido en ciclistas, reportaron que el 92.9% eran hombres.



En segundo lugar, al analizar las características del accidente, se evidencia que éstos se presentaron más frecuentemente en la zona urbana (60.1%), en la mañana (34.9%), los fines de semana (53.6%), especialmente el domingo (19.7%). El vehículo mayormente involucrado fue la motocicleta (89.7%) seguido por la bicicleta (10.3%), siendo tripulados en su mayoría por 1 ocupante (81.5%), siendo el impacto frontal (31.7%) y el derrapado (26.4%) los más frecuentes. Al momento del accidente el 75.5% de usuarios no llevaba ningún tipo de ropa de protección, el 23.3% llevaba solo casco. Similares resultados encontraron De la Cruz et al., en donde el 85.9% de los usuarios de motocicleta no llevaban casco. Berrones-Sanz encontró que solo el 16.6% usaban casco, en los fines de semana, la zona urbana (91.76%), durante la noche, la mayoría de accidentes fueron en usuarios acompañantes (30.2%), el 53.74% de las mujeres era pasajeras, el 40% de los fallecidos por motocicleta implicaron la colisión con un coche, pero no se reporta el tipo de impacto. Daniels D. et al, en otro estudio en motociclistas evidencian que el 55.4% de los usuarios llevaban casco. Kennedy J. reporta que el 60% de las muertes por lesiones craneales relacionadas con bicicletas fueron por una colisión con un vehículo motorizado, aunque no se reporta el tipo de colisión. Orsi et al, en un estudio en ciclistas determinó que el 80.9% de los accidentes ocurrieron en el área urbana, el 74,8 % entre la semana, 85.1% no usaban casco. En el estudio en motociclistas y ciclistas de Papadakaki et al, el 55.6% del total de casos fue en la zona urbana (55.6%), los mecanismos más frecuentes fueron las colisiones con otros vehículos motorizados, pero no se menciona el tipo de impacto. Beck B. et al, en un estudio en Reino Unido en ciclistas, reportaron que el 85.2% de los accidentes ocurrieron durante el día, el 92.9% llevaba solo casco, el 35.7% llevaban otros equipos de protección y sin casco (ropa reflectante y sin casco) y el 78.6% fueron accidentes de 1 un ocupante.

En tercer lugar, en cuanto a la tipo de lesiones neurológicas, el trauma craneoencefálico (TEC) se presentó en el 75%. Por un lado, se vio una mayor presencia del TEC leve (70.4%), En nuestro estudio el tipo más frecuente fueron las lesiones intracraneales difusas (43.1%), dentro de estas, principalmente las concusiones (86.4%). Por otro lado, las menos frecuentes fueron las fracturas de base de cráneo (5.8%), de las cuales 37.5% fueron fracturas con salida de líquido cefalorraquídeo (LCR) y 8.4% con lesión del VII par craneal. Estos datos difieren de los encontrados por De la Cruz et al., quienes encontraron el TEC en un 0.8% de los casos, aunque el 50% eran TEC sin clasificar. Por otra parte, Berrones-Sanz reporta datos menos específicos, a saber el 14.21% eran traumatismos intracraneales, 4.2% eran fracturas de huesos del cráneo y de la cara. En el estudio de Orsi et al, en ciclistas, se encontró que el



56.6% de las lesiones se localizaron en la cabeza. En el estudio de Daniels D. et al, se evidencia que el trauma craneoencefálico ocurrió en 20.1% de los motociclistas. En el estudio en motociclistas y ciclistas de Papadakaki et al, se reportó que el 22.2% de las lesiones se produjeron en la cabeza, pero no se especifica el tipo de lesión. Beck B. et al, en un estudio en Reino Unido en ciclistas, reportaron el TEC en un 28.5% de los accidentes, cabe recalcar que en esta población el 92.9% usaban casco.

Los accidentes en motocicletas produjeron el 75% de las fracturas de bóveda craneal lineales, el 91.7% de las deprimidas, el 90% de las cerradas, principalmente por impactos frontales, mientras que las bicicletas ocasionaron el 25% del tipo lineal, 8.3% de las deprimidas y 10% de las abiertas, en la mayoría de los casos producto de impactos frontales y de eyección. En el estudio en motociclistas de competición de Daniels D. et al, se reportan 5 fracturas craneales dentro de un 3.4% que representa un total de 10 motociclistas que presentaron hallazgos patológicos en las tomografías de cabeza. En un estudio de Chico M. et al., en España, 2015, las fracturas de bóveda craneal, se presentaron en el 11.5%, cifras mayores a las del presente estudio en donde fue de 10.9%.

Las fracturas de base de cráneo se presentaron más frecuentemente en motociclistas (82.6%), por un impacto frontal (80%) de tipo sin salida de líquido cefalorraquídeo (52.2%), sin lesión del VII par craneal (78.3%), las que presentaron los ciclistas (17.4%) fueron de tipo sin salida de líquido cefalorraquídeo (13%) y sin lesión del VII par craneal (17.4%) producto de un impacto frontal (20%). En España, 2015, en el estudio de Chico M. et al., las fracturas de base craneal sin salida de LCR, se presentaron en el 12.1% cifras mucho mayores a las del presente estudio en donde fue de 3.6%.

Los hematomas epidurales se presentaron más frecuentemente en motociclistas (72%) por un impacto frontal (63.6), al igual que las que se presentaron en ciclistas (28%) fueron principalmente por impactos frontales (36.4%). En el estudio de Daniels D. et al, se reportó 1 hematoma epidural dentro de un 3.4% que representa un total de 10 motociclistas que presentaron hallazgos patológicos en las tomografías de cabeza.

Los hematomas subdurales se presentaron únicamente en motociclistas (100%) en igual proporción por impactos frontales (30%), eyección (30%) y derrapado (30%). En el estudio



de Daniels D. et al., en motociclistas de competición, se reportaron 3 hematomas subdurales dentro de un 3.4% que representa un total de 10 motociclistas que presentaron hallazgos patológicos en las tomografías de cabeza. En el estudio de Chico M. et al., en España, 2015, los hematomas subdurales pequeños se presentaron en el 8.6%, cifras mucho mayores a las del presente estudio en donde fue de 2.7%.

Las contusiones se presentaron más frecuentemente en motociclistas (66.7%) por impactos frontales (66.7%), aunque aquellas que se presentaron en ciclistas (33.3%) fueron en igual medida por impactos frontales (50%) y eyección (50%).

Los hematomas intraparenquimatosos se presentaron más frecuentemente en motociclistas (88.2%), esencialmente por impactos frontales (46.7%) y de eyección (40%), al igual que aquellos que se presentaron en ciclistas (11.8%) fueron en igual proporción por impactos frontales (50%) y angulares (50%). En el estudio de Daniels D. et al., en motociclistas de competición, se reportó 1 hematoma intraparenquimatoso dentro de un 3.4% que representa un total de 10 motociclistas que presentaron hallazgos patológicos en las tomografías de cabeza.

Las concusiones se presentaron más frecuentemente en motociclistas (75.3%) por impactos frontales (73.9%), mientras que las que se presentaron en ciclistas (11.3%) fueron principalmente por impactos angulares (32%). Daniels D. et al, en un estudio en motociclistas evidencian que 95% presentaron una concusión.

Las lesiones hipóxico-isquémicas se presentaron únicamente en ciclistas (100%) por impactos tipo eyección (100%).

Las lesiones axonales difusas se presentaron más frecuentemente en motociclistas (66.7%) en igual proporción por impactos frontales (50%) y derrapado (50%), mientras que las que se presentaron en ciclistas (33.3%) fueron principalmente por impactos de tipo eyección (100%). En el estudio de Daniels D. et al, se reportó 1 lesión axonal difusa dentro de un 3.4% que representa un total de 10 motociclistas de competición que presentaron hallazgos patológicos en las tomografías de cabeza.



Las múltiples contusiones se presentaron únicamente en motociclistas (100%) por impactos frontales (55%), mientras que no se registraron estas lesiones en ciclistas.

En lo que respecta a la severidad del trauma craneoencefálico, por un lado, en motociclistas, el TEC leve se presentó en el 72% relacionado principalmente con el impacto frontal (30.9%) y el derrapado (30.5%), el TEC moderado se presentó en el 10.9% asociado a impactos frontales (45%), el TEC grave se presentó en el 3.3% más frecuentemente en los impactos frontales (34.8%) y de eyección (34.8%) en igual proporción; por otro lado, en los ciclistas el TEC leve se presentó en un 70% por impactos frontales (35.7%), el TEC moderado se presentó en el 25%, asociado a impactos frontales (40%) y angulares (40%) en igual proporción y el TEC grave se registró en un 5%, principalmente por impactos de tipo eyección (100%). Estas cifras coinciden con el ATLS (Apoyo Vital Avanzado en Trauma por sus siglas en inglés), en donde se indica que aproximadamente el 75% de los pacientes con lesiones cerebrales pueden tener lesiones leves, el 15% lesiones moderadas y el 10% lesiones graves (36).

En cuarto lugar se observa que las lesiones raquimedulares se presentaron en el 17%. Por una parte, la localización más frecuente fue en la región cervical (56.5%), por otra parte la gran mayoría fueron clasificadas como ASIA E normal (97.5%). Estas cifras coinciden con el ATLS, en donde se indica que aproximadamente el 55% de las lesiones de la columna vertebral se producen en la región cervical, 15% en la región torácica, 15% en la unión toracolumbar, y 15% en la región lumbosacra. Hasta el 10% de los pacientes con una fractura de columna cervical pueden tener una fractura de columna vertebral secundaria no contigua (36). En un meta-análisis de Kumar et al, de 102 estudios, se reportó una prevalencia a nivel mundial del 10.5% de lesiones raquimedulares, en donde los accidentes de tránsito fueron responsables del 38%, con una incidencia de 12.6% en la Región de las Américas y América Latina, siendo la localización más frecuente la región torácica (51.5%) seguida por la región cervical (39.1%) y la lumbosacra (24.21%). Berrones-Sanz reporta un 0.5% de fracturas de columna vertebral que involucraban la región cervical, dorsal y lumbar en motociclistas. En el estudio de Daniels D. et al, se evidenciaron lesiones raquimedulares en el 6.6% de los motociclistas de competición. En un estudio en EEUU, de Butts et al, en motociclistas de competición, la prevalencia de las lesiones raquimedulares fue de 19.65%. Beck B. et al, en un estudio en Reino Unido en ciclistas, reportaron lesiones raquimedulares



en un 32.3% de los accidentes, aunque no se especifica la localización ni la severidad de dichas lesiones.

En el caso de los motociclistas, el 56.8% de las lesiones raquimedulares se localizaron en la región cervical, más frecuentemente por impactos frontales (33.3%), seguidas por la región lumbar (21.6%) asociadas a impactos por derrapado (19%). En el estudio de Daniels D. et al, la región cervical estuvo comprometida en el 3% de los casos, fracturas espinales en el 4.4% incluyendo fracturas de los procesos transversos, en la región torácica y lumbar por compresión y estallido.

En cuanto a los ciclistas, el 62.5 % de las lesiones raquimedulares se localizaron en la región cervical, el 100% fueron clasificadas como ASIA E normal, producidas más frecuentemente por impactos frontales (40%) y angulares (40%) en igual porcentaje. En el estudio de Orsi et al, en ciclistas, determinaron que las lesiones espinales se presentaron en el 3.9% de las víctimas. En otro estudio en ciclistas, en Irlanda, Broe et al, reportaron que el 71% de las lesiones se presentaron en la región cervical y el 29% en la región torácica, el 12.5% tenían una clasificación ASIA A, el 8.3% ASIA D y el 79.2% ASIA E. Estas cifras coinciden con Kenney J. quien reporta que las afecciones espinales en ciclistas en la región cervical son las más frecuentes (1)

En lo que concierne a la severidad de las lesiones raquimedulares, por un lado en los motociclistas, el impacto frontal produjo el 88.9% de las lesiones clasificadas como E normal, el impacto por eyección fue el responsable del 100% de lesiones ASIA A completas y ASIA B incompletas; por otro lado en el caso de los ciclistas, todas las lesiones fueron clasificadas como E normal en donde el impacto frontal estuvo involucrado en el 37.5% de los casos. En el estudio de Daniels D. et al. en motociclistas de competición, se reportó 1 caso de una fractura por estallido en la región torácica con una clasificación ASIA D.

En quinto lugar, las lesiones de nervios periféricos se presentaron en el 8%, las extremidades inferiores se vieron mayormente afectadas (53.7%), de los cuales el nervio más afectado fue el N. ciático (50%), con mayor porcentaje fueron neuropraxias (97.5%), Estas cifras son mayores y difieren a las reportadas por Castillo M. et al, en la Gaceta Medica de México de 2014, en una población de que incluía todos los tipos de accidentes de tránsito, en donde las



lesiones de nervios periféricos se presentaron en el 1,12%, el 61% fueron en las extremidades superiores, siendo el nervio más afectado el nervio cubital en un 13%.

Las lesiones de nervios craneales se presentaron únicamente en motociclistas (100%) en donde el impacto frontal (60%) estuvo involucrado más comúnmente, siendo los más frecuentemente lesionados, en igual proporción el N. oculomotor, el N. facial y el N. vestibulococlear (30%) y el menos frecuentemente afectado es el N. trigémino (10%). Estas cifras son mayores a las encontradas por Castillo M. et al, 2014, en traumas que incluían varios tipos de vehículos, en donde se reportaron lesiones del N. facial en el 10%, N. trigémino 5% y N. óptico en el 1%. Por otro lado, Daniels D. et al, encontraron lesiones del N. oculomotor en el 6.6% de los motociclistas de competición.

Las lesiones de nervios periféricos de las extremidades superiores se presentaron únicamente en motociclistas (100%), el nervio radial (55.6%) fue el más frecuentemente lesionado, asociado principalmente al impacto frontal (75%). En el estudio de Orsi et al, en ciclistas, el 51.7% de los usuarios presentaron lesiones en las extremidades superiores. En el estudio en motociclistas y ciclistas de Papadakaki et al, el 31.5% de las lesiones se localizaron en las extremidades superiores, pero no se reportan la presencia o no de lesiones neurológicas. Estas lesiones se producen por fracturas inestables del humero o del radio distal o cuando pasan a través del canal de Guyon, del túnel carpiano entre otras regiones musculoesqueléticas, que son particularmente más vulnerables a recibir el impacto.

Las lesiones de nervios periféricos de las extremidades inferiores se presentaron únicamente en motociclistas (100%), el nervio ciático (50%) fue el más frecuentemente lesionado, asociado principalmente al impacto angular (54.54%). Estas cifras son mayores y difieren a las encontradas por Castillo M. et al, 2014, en varios tipos de trauma que incluían varios tipos de vehículos, en donde se reportaron lesiones del N. ciático en el 4%, N. tibial 2% y N. peroneo, N. Femoral y N. Crural en el 1% En el estudio de Orsi et al, en ciclistas, el 42.6% de los usuarios tenían lesiones en las extremidades inferiores. En el estudio en motociclistas y ciclistas) de Papadakaki et al, el 22.2% de las lesiones se localizaron en las extremidades inferiores, pero no se reportan la presencia o no de lesiones neurológicas. La lesión del ciático puede estar relacionada por el trauma raquímedular en la región lumbosacra al producirse fracturas en esta región.



Finalmente, al analizar las características del egreso hospitalario, Por una parte, el 69% de los usuarios estuvieron hospitalizados menos de 1 día; de estos 89.2% fueron motociclistas y el 10.8% ciclistas, el 20.2% fueron hospitalizados de 1 a 7 días, mayormente motociclistas (17.8%). Por otra parte, el 97.05% de los motociclistas egresaron vivos y 2.94% muertos, mientras que el 96.67% de los ciclistas egresaron vivos y 2.32% muertos. Martin et al, en un estudio trasversal de 2007-2012, encontraron que 16% de los ciclistas egresaron muertos, el 46% fue por lesiones craneoencefálicas En el estudio de Daniels D. et al, el 66.7% de los motociclistas de competición que presentaron un trauma de cabeza fueron hospitalizados. En España, 2015, en un estudio de Chico M. et al., en donde el 14,3% y 4,9% eran motociclistas y ciclistas respectivamente, presentaron un promedio de estada hospitalaria de 13 días.



CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES

1. En el servicio de emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso durante el periodo Enero 2014 a Diciembre 2018, se registraron 1952 accidentes de tránsito por vehículos de dos ruedas correspondiendo al 41.96% del total. Las lesiones neurológicas se produjeron en 416 casos correspondiendo al 21.31%.
2. En cuanto a las características sociodemográficas de la población estudiada, encontramos que en ambos tipos de vehículos de dos ruedas se observan mayormente afectados a los usuarios adultos jóvenes (20 a 39 años), de sexo masculino (80.5%), con una relación hombre: mujer 4:1 para los motociclistas y 10:1 para los ciclistas, la mayor parte son solteros (65.4%), con instrucción secundaria (50.5%) y de residencia urbana (59.9%).
3. En lo que respecta a las características del accidente, se evidencia que éstos se presentaron más frecuentemente en la zona urbana (60.1%), en la mañana (34.9%), los fines de semana (53.6%), especialmente el domingo (19.7%). El vehículo mayormente involucrado fue la motocicleta (89.7%) seguido por la bicicleta (10.3%), siendo tripulados en su mayoría por 1 ocupante (81.5%), donde el impacto frontal (31.7%) y el derrapado (26.4%) fueron los más frecuentes. Al momento del accidente el 75.5% de usuarios no llevaba ningún tipo de ropa de protección, el 23.3% llevaba solo casco.
4. Ya que los usuarios podían presentar uno o más tipos lesiones concomitantes producto del mismo accidente, se registraron en total 491 lesiones neurológicas, siendo más frecuentes los traumas craneoencefálicos, seguidas por las lesiones raquimedulares y las lesiones de nervios periféricos.
5. El trauma craneoencefálico se presentó en el 75%, siendo la el TEC leve (70.4% n= 293) el más frecuente, seguido por el TEC moderado (13.6, n=50) y el TEC grave



(6.8% n=25). El tipo de lesiones más frecuentes fueron las lesiones intracraneales difusas (43.1% n=177), dentro de estas las más frecuentes fueron las concusiones (86.4% n=154), producidas mayormente por motocicletas (87.6% n=134) que por bicicletas (12.4% n=20).

6. Las lesiones raquimedulares se presentaron en el 17%, siendo la gran mayoría clasificadas como ASIA E normal (97.5% n=80), seguida por ASIA B incompleta (1.2% n=1) y ASIA A completa (1.2% n=1). La localización más frecuente fue en la región cervical (56.5% n=48), producidas mayormente por motocicletas (87.5% n=42) que por bicicletas (10.5 % n=5); seguida por la lumbar (22% n=18), producidas mayormente por motocicletas (88.9% n=16) que por bicicletas (11.1% n=2).
7. Las lesiones de nervios periféricos se presentaron en el 8%, con mayor frecuencia fueron neuropraxias (97.5% n=40), la localización más frecuente de estas lesiones fue en las extremidades inferiores (53.7% n=22), siendo el nervio más afectado el N. ciático (50% n=11), producidas en su totalidad por motocicletas (100% n=11).
8. Por un lado, al analizar los días de estada, encontramos que dentro de aquellos que estuvieron hospitalizados menos de 1 día (69.2% n=288), la gran parte fueron motociclistas (89.2% n=257) y en menor medida ciclistas (10.8% n=31). De aquellos que estuvieron hospitalizados más de 1 día (30.8% n=128), la mayoría estuvieron hospitalizados de 1 a 7 días (20.2% n=84), siendo la mayor parte motociclistas (88.1% n=74) que ciclistas (11.9% n=10).
9. Por otro lado, del total de usuarios el 2.9% (12/416) egresaron muertos al alta, de los cuales el 91.7% (11/12) fueron motociclistas, donde el 81.8% (9/11) fueron conductores. Del 8.3% (1/12) de los ciclistas que egresaron muertos al alta, el 100% (1/1) fueron conductores.



8. RECOMENDACIONES

1. La recolección de datos se vio dificultada por que al momento del registro en las hojas de emergencias, no se define el tipo de vehículo, el número de ocupantes, el tipo de impacto, uso de casco, entre otras, que a más de ser datos que permiten la confección de este tipo de investigaciones, permiten abordar de mejor manera el cuadro clínico, ya que se puede inferir el tipo de lesiones que puede presentar el paciente, por lo que se recomienda incluir este ítem y/o mejorar el registro en este tipo de accidentes.
2. Se recomienda continuar realizando este tipo de estudios, en donde se relaciona el tipo de impacto con el tipo de lesión empleando estudios prospectivos, pues estos últimos permiten la obtención de datos más precisos y significativos.
3. Aunque el TEC sigue siendo la principal causa de morbimortalidad en los accidentes de tránsito, se debe recordar que las lesiones raquimedulares y de nervios periféricos también pueden provocar minusvalía, incapacidad y discapacidad, y al tomar en cuenta que la mayoría de estos usuarios se encuentran en edades productivas, evidenciamos que esto también contribuye a aumentar la carga de morbilidad y costos para el sistema de salud, por lo que se deben realizar más estudios sobre este tipo de lesiones en este tipo de usuarios.
4. Se recomienda realizar un adecuado seguimiento de los pacientes con lesiones de nervios periféricos, ya que en aquellos pacientes que estuvieron menos de 1 día hospitalizados y fueron dados de alta pueden no evidenciarse la lesiones sino hasta varios días, semanas o meses después.
5. La cantidad de motocicletas que circulan en las vías se relacionan de manera inversamente proporcional con el estado socioeconómico de un país, en el presente estudio, la mayoría de los usuarios se encontraban en edades productivas, por lo que se debe poner más énfasis en la regularización de la calidad de cascos que se ofrecen a los ciclistas y motociclistas para prevenir los traumas craneoencefálicos. Llama la



atención que en nuestra investigación, un gran porcentaje de las lesiones fueron producto de accidentes por motocicletas además de que la mayoría se pudieron prevenir, es por esto que es conveniente realizar más estudios en este tipo de usuarios. Así mismo, recomendamos implementar medidas de prevención primaria a través de actividades educativas y socialización de esta problemática, para reducir la morbimortalidad en estos usuarios y salvar vidas.

6. La ciudad de Cuenca mira hacia medios de transporte más amigables con el medioambiente como la bicicleta, esto se traduce en una mayor cantidad de estos usuarios en las visas y con ello una mayor frecuencia de accidentes, no solo de lesiones neurológicas sino de otro tipo de lesiones, por lo que es conveniente realizar más investigaciones sobre lesiones en estos usuarios.



CAPÍTULO VIII

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Orsi C, Ferraro OE, Montomoli C, Otte D, Morandi A. Alcohol consumption, helmet use and head trauma in cycling collisions in Germany. *Accid Anal Prev* [Internet]. 2014;65:97–104. [Citado 19 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2013.12.019>
2. Orsi C, Ferraro OE, Montomoli C, Otte D, Morandi A. Alcohol consumption, helmet use and head trauma in cycling collisions in Germany. *Accid Anal Prev* [Internet]. 2014;65:97–104. [Citado 19 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2013.12.019>
3. Edirisinghe PAS, Kitulwatte IDG, Senarathne UD. Injuries in the vulnerable road user fatalities; A study from Sri Lanka. *J Forensic Leg Med* [Internet]. 2014;27:9–12. [Citado 19 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2014.07.002>
4. Naciones Unidas/CEPAL. Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. *Nac Unidas* [Internet]. 2016;Mayo:50. [Citado 17 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40155-la-agenda-2030-objetivos-desarrollo-sostenible-oportunidad-america-latina-caribe>
5. Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial 2015. *Bloomberg Philanthropies* [Internet]. 2015;14. [Citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en: www.who.int/violence_injury_prevention/road_traffic/es
6. Secretaría de Salud. (STCONAPRA. ITDP). Más ciclistas, más seguros. Guía de intervenciones para la prevención de lesiones en ciclistas urbanos. *Mex Dist Fed* [Internet]. 2016;1:115. [Citado 28 de septiembre de 2018]. Disponible en: http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/MasCiclistas_MasSeguros.pdf
7. Hollingworth MA, Harper AJL, Hamer M. Risk factors for cycling accident related injury: The UK Cycling for Health Survey. *J Transp Heal* [Internet]. 2014;2(2):189–



94. [Citado 18 de Octubre de 2018]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jth.2015.01.001>
8. Berrones-Sanz, Luis David (Colegio de Ciencia y Tecnología UA de la C de M. Análisis De Los Accidentes Y Las Lesiones De Los Motociclistas En México. *Gac Med Mex* [Internet]. 2017;662. [Citado 26 de Octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2017/gm176c.pdf>
9. Dirección de Planificación y Estadística. Unidad de Estadística (Comisión de Tránsito del Ecuador). Siniestros de tránsito Enero-Junio 2017-2018 [Internet]. Guayaquil-Ecuador; 2018. [Citado 15 de Octubre de 2018]. Disponible en: <http://secure.comisiontransito.gob.ec/archivos/biblioteca/2018/Siniestros-de-Transito-CTE-Ene-Jun-2018-P.pdf>
10. Dirección de Comunicación Social de la ANT (Agencia Nacional de Tránsito . ANT). Estadísticas De Siniestros Y Víctimas De Tránsito Entre Los Meses De May0 2015 Y 2014 [Internet]. Estadística. 2015 [citado el 2 de noviembre de 2018]. p. 1. [Citado 10 de Octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.ant.gob.ec/index.php/noticias/1113-estadisticas-de-siniestros-y-victimas-de-transito-entre-los-meses-de-may0-2015-y-2014#.W9ytITEnaUn>
11. Asamblea Constituyente del Ecuador. Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Ley Constituyente del Ecuador [Internet]. 2014;1–66. [Citado 12 de Octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.ant.gob.ec/index.php/ant/base-legal/ley-organica-reformatoria-a-la-ley-organica-de-transporte-terrestre-transito-y-seguridad-vial>
12. Ministerio de Salud Pública. Prioridades de investigación en salud, 2013-2017. 2017;37. [Citado 28 de Marzo de 2019]. Disponible en: http://www.investigacionsalud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/10/PRIORIDADES_INVESTIGACION_SALUD2013-2017-1.pdf
13. Montenegro Caiza CD, Muñoz Tigilla MF. Relación entre el mecanismo de lesión con el incremento en la mortalidad de pacientes adultos que sufren accidente de tránsito en motocicleta, atendidos en el año 2016 en el servicio de emergencia del Hospital Eugenio Espejo. [Internet]. Vol. 1. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2017. [Citado 26 de octubre de 2018]. Disponible en:



<https://osf.io/nf5me%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2015.01.012%0Ahttps://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1047840X.2017.1373546%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2016.07.011%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2017.06.011%0Ahttp://programme.exo>

14. Rodríguez H, Martín J. Factores de riesgo asociados a lesiones causadas por el Tránsito y propuestas de intervenciones para el contexto colombiano. 2015. 286 p. [Citado 15 de Septiembre de 2018]
15. Ki-moon B (Secretaría G de la NUO. Plan Mundial Para El Decenio De Acción Para La Seguridad Vial 2011 - 2020 [Internet]. Vol. 4. Suiza; 2013. [Citado 05 de noviembre de 2018]. Disponible en: https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/plan_spanish.pdf
16. Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU). Declaración de Brasilia. Segunda Conferencia Mundial de Alto Nivel sobre Seguridad Vial: Es hora de resultados. Organ Muncial la Salud OMS [Internet]. 2015;1–8. [Citado 10 de Noviembre de 2018]. Disponible en: https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/plan_spanish.pdf
17. Chico-Fernández M, Llompарт-Pou JA, Guerrero-López F, Sánchez-Casado M, García-Sáez I, Mayor-García MD, et al. Epidemiología del trauma grave en España. Registro de Trauma en UCI (RETRAUCI). Fase piloto. Med Intensiva [Internet]. 2016;40(6):327–47. [Citado 5 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2015.07.011>
18. Ramírez-Roa GA, Arenas-Osuna J, Vivanco-Cendeño B, Suárez-Moreno MG, Puerto-Alvarez F, Quiroga-Vía HF. Perfil del trauma maxilofacial en accidentes de bicicleta. Cir Cir. 2005;73(3):167–74. [Citado 07 de Octubre de 2018].
19. Williams C, Weston R, Feinglass J, Crandall M. Pediatric bicycle helmet legislation and crash-related traumatic brain injury in Illinois, 1999-2009. J Surg Res [Internet]. 2018;222:231–7. [Citado 17 de noviembre de 2018]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.11.006>
20. Salinas Yagual AY. Estudio retrospectivo sobre la cinemática del Trauma en accidentes de tránsito del personal de motociclistas de la “Comisión de Tránsito del



- Ecuador”, en la ciudad Guayaquil, desde Enero 2011 a Julio del 2011 [Internet]. Vol. 1. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2015. [Citado 05 de Septiembre de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/1071>
21. Ramirez Muñoz JE (Asociacion C de MFA. Accidentes De Tránsito Terrestre. Revision Bibliografica. Med Leg Costa Rica - Ed Virtual [Internet]. 2013;30(Septiembre):6. [Citado 15 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v30n2/art09v30n2.pdf>
 22. Aroca Bernabéu MD. Estudio Médico Legal de los Cuadros lesivos en los Accidentes de Trafico. [Internet]. Universitat de Valencia; 2004. [Citado 22 de Noviembre de 2018]. Disponible en: <http://roderic.uv.es/handle/10550/15589>
 23. Calabuig Gisbert JA, Villanueva E. Medicina Legal y Toxicologia. 7. ed. Polonia [Internet]. 7ta ed. Elsevier MASSON S.A.; 2018. 1484 p. [Citado 28 de Marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/gisbert-calabuig-medicina-legal-y-toxicologica/villanueva-canadas/978-84-9113-096-3>
 24. National Safety Council. Manual on Classification of Motor Vehicle Traffic Accidents, Fifth Edition (ANSI D-16.1-1989). Am Natl Stand [Internet]. 1990; [Citado 10 de Enero de 2019]. Disponible en: http://www.atsip.org/ANSI_Ver_2017_D16.pdf
 25. Emergency NA of, (NAEMT) MTU. Soporte Vital de Trauma Prehospitalario. PHTLS. 8va ed. Technicians NA of EM, editor. Jones and Bartlett Publishers, Inc 2014-11-10; 2016. 736 p. [Citado 17 de diciembre de 2018].
 26. Maria P, Angelos T, Markos S, George P, Eleonora FO, Maria-Angeliki S, et al. Physical, psychological and economic burden of two-wheel users after a road traffic injury: Evidence from intensive care units of three EU countries. J Safety Res [Internet]. 2018;(xxxx). [Citado 05 de enero de 2019]. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022437518300215>
 27. Wilde GJS. Homeostasis del Riesgo. El comportamiento humano ante el peligro. 2013;172. [Citado 12 de Noviembre de 2018]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/151972323/Teoria-de-La-Homeostasis-Del-Riesgo-CT>
 28. Agudelo-Suárez AA, Duque-Serna FL, Restrepo-Molina L, Martínez-Herrera E. Epidemiology of maxillofacial fractures due to traffic accidents in Medellin



- (Colombia). *Gac Sanit* [Internet]. 2015;29:30–5. [Citado 29 de Octubre de 2018]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.04.007>
29. González Pacheco N, Marañón Pardillo R, Storch De Gracia Calvo P, Campos Calleja C, Mojica Muñoz E, Rodríguez Sáez MJ, et al. Accidentes de bicicleta atendidos en los Servicios de Urgencias. Estudio multicéntrico. *An Pediatr*. 2014;80(4):242–8. [Citado 10 de Octubre de 2018].
30. Instituto Ecuatoriano de Normalizacion I. Norma Técnica Ecuatoriana. NTE INEN 2669 : 2013 Primera edición. Inst Ecuatoriano Norm [Internet]. 2013;1. [Citado 07 de Septiembre de 2018]. Disponible en: www.inen.gob.ec
31. Ministerio de Justicia Derechos Humanos y Cultos. Código Orgánico Integral Penal del Ecuador [Internet]. 1era ed. Zuñiga Rocha L, editor. Vol. 30. Quito, Ecuador: Graficas Ayerve C.A; 2014. 330 p. [Citado 22 de enero de 2019]. Disponible en: http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/código_orgánico_integral_penal_-_coip_ed._sdn-mjdhc.pdf
32. Rodríguez DA, Santana M, Pardo CF. La motocicleta en América Latina. Caracterización de su uso en impactos en la movilidad en cinco ciudades de la Región [Internet]. *Despacio*,. Hurtado A, editor. Vol. 111, Mycological Research. Bogotá, Colombia; 2015. 154-162 p. [Citado 10 de diciembre de 2018]. Disponible en: [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/754/CAF LIBRO motos digital.pdf](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/754/CAF_LIBRO_motos_digital.pdf)
33. Haqverdi MQ, Seyedabrishami S, Groeger JA. Identifying psychological and socio-economic factors affecting motorcycle helmet use. *Accid Anal Prev* [Internet]. 2015;85:102–10. [Citado 24 de Septiembre de 2018]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2015.09.007>
34. Ghasemzadeh S, Babazadeh T, Allahverdipour H, Sadeghi-Bazargani H, Kouzekanani K. Cognitive-behavioral determinants of using helmet by motorcyclists in a rural community. *J Transp Heal* [Internet]. 2017;6(April):548–54. [Citado 21 de Octubre de 2018]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jth.2017.04.007>
35. Sethi M, Heidenberg J, Wall SP, Ayoung-Chee P, Slaughter D, Levine DA, et al. Bicycle helmets are highly protective against traumatic brain injury within a dense



- urban setting. *Injury* [Internet]. 2015;46(12):2483–90. [Citado 11 de Enero de 2019]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2015.07.030>
36. American College of Surgeons. *Apoyo Vital Avanzado en Trauma. ATLS*. 10ma ed. Peterson N, editor. Chicago; 2018. 406 p. [Citado 09 de agosto de 2018].
37. De la Cruz Torres LC, Garcia silverio AG, Diaz Burgos RV, Rodriguez Peña S, Lopez Lara CE. Trauma craneoencefálico en motociclistas , Hospital Traumatológico Ney Arias Lora . 2016;1(4):141–4. [Citado 14 de Octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=2ahUKewjtirPitYbgAhXPs1kKHYxtAXcQFjAEegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F6194281.pdf&usg=AOvVaw3CQWldOUJbA0MYzuBbEqq0>
38. Broe MP, Kelly JC, Groarke PJ, Synnott K, Morris S. Cycling and spinal trauma: A worrying trend in referrals to a national spine centre. *Surgeon* [Internet]. 2018;16(4):202–6. [Citado 12 de enero de 2019]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.surge.2017.07.004>
39. Kawu AA. Pattern and presentation of spine trauma in Gwagwalada-Abuja, Nigeria. *Niger J Clin Pract* [Internet]. 2012;15(1):38–41. [Citado 28 de Agosto de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22437087>
40. Daniels DJ, Clarke MJ, Puffer R, Luo TD, McIntosh AL, Wetjen NM. High occurrence of head and spine injuries in the pediatric population following motocross accidents. *J Neurosurg Pediatr* [Internet]. 2015;15(3):261–5. [Citado 09 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://thejns.org/doi/10.3171/2014.9.PEDS14149>
41. Ballesteros Plaza V, Marrie Pacheco B, Martinez Aguilar C, Fleiderman Valenzuela J, Zamorano Perez JJ. *Lesion de la Medula Espinal. Actualizacion Bibliografica: Fisiopatologia y Tratamiento Inicial*. Hosp del Trab Santiago Ramon Carn. 2012;11(1):73–6. [Citado 08 de Octubre de 2018]
42. Moreno Garcia S. *Trauma Raquimedular* [Internet]. Vol. 7. Bogotá, Colombia; 2015. [Citado 17 de Enero de 2019]. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/morfolia/article/view/50590>
43. De la Torre Gonzales D, Gongora López J, Huerta Olivares VM, Perez Meave JA.



- Clasificación de ASIA en pacientes con traumatismo raquímedular. *Rev del Hospiatal Juarez Mex* [Internet]. 2001;68(3):133–7. [Citado 26 de diciembre de 2018]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2001/ju013e.pdf>
44. Castillo Galván ML, Martínez-Ruiz FM, De la Garza Castro Ó, Elizondo Omaña RE, Guzmán López S. Estudio de la lesión nerviosa periférica en pacientes atendidos por traumatismos. *Gac Med Mex* [Internet]. 2014;150(6):527–32. [Citado 25 de enero de 2019]. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2014/n6/GMM_150_2014_6_527-532.pdf
45. Mahan MA, Yeoh S, Monson K, Light A. Rapid Stretch Injury to Peripheral Nerves: Biomechanical Results. *Neurosurgery* [Internet]. 2018;0(0):1–8. [Citado 25 de enero de 2019]. Disponible en: <https://academic.oup.com/neurosurgery/advance-article/doi/10.1093/neuros/nyy423/5153295>
46. Silva L, Fernanda Bellolio M, Smith EM, Daniels DJ, Lohse CM, Campbell RL. Motocross-associated head and spine injuries in adult patients evaluated in an emergency department. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2017;35(10):1485–9. [Citado 18 de diciembre de 2018]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2017.04.058>
47. Dazere F, Delclaux S, Pham TT, Rongières M, Mansat P. Combined median and ulnar nerve palsy complicating distal radius fractures. *Orthop Traumatol Surg Res* [Internet]. 2018;104(6):871–5. [Citado 04 de noviembre de 2018]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2018.04.026>
48. Kaya Y, Sarikcioglu L. Sir Herbert Seddon (1903–1977) and his classification scheme for peripheral nerve injury. *Child’s Nerv Syst*. 2015;31(2):177–80. [Citado 16 de Octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25269543>

CAPÍTULO IX

10. ANEXOS

10.1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Escala
A. Datos sociodemográficos				
Edad (años cumplidos)	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta el momento del llenado de la historia clínica categorizado por el MAIS-FCI.	0 – 9 años: Niñez 10 – 19 años: Adolescencia 20 – 39 años: Adulto joven 40 – 64 años: Adulto mayor a 65: Adulto mayor	Cédula o historia clínica	Ordinal 1. Niñez 2. Adolescencia 3. Adulto joven 4. Adulto 5. Adulto mayor
Sexo	Grupo de características que comparten un cumulo de personas.	Biológica	Cédula o historia clínica	Nominal 1. Hombre 2. Mujer
Estado Civil	Situación civil del paciente al momento de llenado de la historia clínica.	Jurídica	Cédula o historia clínica	Nominal 1. Soltero/a 2. Casado/a 3. Divorciado/a 4. Viudo/a 5. Unión libre
Instrucción	Años cursados y aprobados del paciente en algún tipo de establecimiento educacional.	Académica	Cédula o historia clínica	Ordinal 1. Analfabeta 2. Primaria 3. Secundaria 4. Superior 5. Estudios de cuarto nivel
Residencia	Sector donde reside el involucrado	Geográfica	Cédula o historia clínica	Nominal 1. Sector urbano 2. Sector rural
B. Antecedentes del accidente de tránsito				
Lugar del accidente de tránsito.	Sector donde se produjo el accidente.	Geográfica	Historia clínica	Nominal 1. Sector urbano 2. Sector rural
Uso de Ropa de Protección	Presencia de artículos de protección al momento del accidente.	Artículo de protección para usuarios de vehículos de dos ruedas	Historia clínica	Nominal 1. Ninguno 2. Solo casco 3. Casco y otro artículo de protección 4. Otro artículo de protección sin casco



Tipo de Impacto	Mecanismo dirección de impacto.	Tipo de impacto	Historia clínica	Nominal 1. Impacto frontal 2. Impacto angular 3. Impacto de eyección 4. Derrapamiento
Hora del día	Hora en la que se suscitó el evento.	00h00 – 11h59: Madrugada 12h00 – 18h29: Tarde 18h30 – 23h 59: Noche	Historia clínica.	Ordinal 1. Madrugada 2. Tarde 3. Noche
Día de la semana	Día de la semana en la que se suscitó el evento.	Temporal	Historia clínica	Ordinal 1. Lunes 2. Martes 3. Miércoles 4. Jueves 5. Viernes 6. Sábado 7. Domingo
Tipo de vehículo de dos ruedas	Vehículo de dos rudas en el que se transportaba la víctima.	Tipo de vehículo de dos ruedas	Historia clínica	Nominal 1. Motocicleta 2. Bicicleta
Número de ocupantes	Cantidad de ocupantes en el vehículo de dos ruedas al momento del accidente.	Numérica	Historia clínica	Nominal 1. 1 ocupante 2. 2 ocupantes 3. 3 o más ocupantes
C. Lesiones neurológicas craneales				
Tipo de fractura de bóveda craneal según ATLS al ingreso	Tipo de fractura de bóveda craneal según ATLS	Tipo de fractura de bóveda craneal	Historia clínica	Nominal 1. Lineal 2. Estrellada 3. Deprimida 4. No deprimida 5. Abierta 6. Cerrada
Tipo de fractura de base de cráneo según ATLS al ingreso	Tipo de fractura de base de cráneo según ATLS	Tipo de fractura de base de cráneo	Historia clínica	Nominal 1. Con salida de líquido cefalorraquídeo 2. Sin salida de líquido cefalorraquídeo 3. Con lesión del VII par craneal 4. Sin lesión de VII par craneal



Tipo de lesión intracraneal focal según ATLS al ingreso	Tipo de lesión intracraneal focal según el ATLS	Tipo de lesión intracraneal focal	Historia clínica	Nominal 1. Hematoma epidural 2. Hematoma subdural 3. Contusión 4. Hematoma intracerebral
Tipo de lesión intracraneal difusa según ATLS al ingreso	Tipo de lesión intracraneal difusa según el ATLS	Tipo de lesión intracraneal difusa	Historia clínica	Nominal 1. Concusión 2. Múltiples contusiones 3. Lesión hipóxica – isquémica 4. Lesión axonal
Severidad del trauma craneoencefálico según la escala de coma de Glasgow al ingreso	Severidad del trauma neurológico según escala de coma de Glasgow	4 puntos: Apertura ocular	Historia clínica	Ordinal 1. Leve 2. Moderado 3. Grave
		5 puntos: Respuesta verbal		
		6 puntos: Respuesta motora		
D. Lesiones raquimedulares				
Localización de la lesión raquimedular al ingreso	Localización anatómica de la lesión raquimedular.	Topográfica neurológica	Historia clínica	Nominal 1. Cervical 2. Unión cervico-torácica 3. Torácica 4. Unión toraco-lumbar 5. Lumbar 6. Unión lumbo - sacra 7. Sacra
Severidad de las lesiones raquimedulares según la clasificación ASIA al ingreso.	Escala de deterioro ASIA para lesiones raquimedulares.	Tipo de lesión según clasificación de ASIA.	Historia clínica	Ordinal 1. A Completa 2. B Incompleta 3. C Incompleta 4. D Incompleta 5. E Normal
E. Lesiones de nervios periféricos (LNP)				
Lesión de nervios craneales al ingreso	Localización anatómica de la lesión de nervios periféricos.	Topográfica neurológica	Historia clínica	Nominal 1. N. olfatorio 2. N. óptico 3. N. oculomotor 4. N. troclear 5. N. trigémino 6. N. abducens 7. N. facial 8. N. vestibulococlear 9. N. glossofaríngeo 10. N. vago 11. N. accesorio 12. N. hipogloso



Lesión de nervios periféricos de extremidades superiores al ingreso	Localización anatómica de la lesión de nervios periféricos.	Topográfica neurológica	Historia clínica	Nominal 1. N. axilar 2. N. musculocutáneo 3. N. mediano 4. N. radial 5. N. cubital 6. Otro nervio
Lesión de nervios periféricos de la extremidades inferiores al ingreso	Localización anatómica de la lesión de nervios periféricos.	Topográfica neurológica	Historia clínica	Nominal 1. N. iliohipogástrico 2. N. ilioinguinal 3. N. genitofemoral 4. N. femorocutáneo 5. N. femoral 6. N. obturador 7. N. pudendo 8. N. ciático 9. N. tibial 10. N. peroneo
Severidad de las lesiones de nervios periféricos según la clasificación de Seddon al ingreso.	Severidad de las lesiones de nervios periféricos según la clasificación de Seddon.	Tipo de lesión según la clasificación de Seddon.	Historia clínica	Ordinal 1. Neuropraxia 2. Axonotmesis 3. Neurotmesis
F. Egreso hospitalario				
Número de días de Estada	Número de días desde que el paciente ingresa hasta que sale del hospital.	Temporal	Historia clínica	Numérica
Condición al alta hospitalaria.	Condición del paciente al abandonar el hospital.	Biológica	Historia clínica	Nominal 1. Vivo 2. Muerto



10.2. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	Año 2019																								RESPONSABLE
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Presentación y aprobación del protocolo	x	x																							Autores
Elaboración del marco teórico			x	x																					Autores
Revisión de los instrumentos de recolección de datos					x	x	x	x																	Autores
Revisión de historias clínicas									x	x															Autores
Recolección de datos											x	x													Autores
Análisis e interpretación de los datos													x	x	x	x									Autores
Elaboración y presentación de la información																	x	x	x						Autores
Conclusiones y recomendaciones																				x	x	x			Autores
Elaboración del informe																							x	x	Autores



10.1. Formulario

**Universidad De Cuenca**

Facultad De Ciencias Médicas

Escuela De Medicina

FORMULARIO DE INVESTIGACIÓN DE LESIONES NEUROLÓGICAS EN ACCIDENTES DE TRANSITO EN VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS EN LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA DEL HVCM DURANTE EL PERIODO 2014-2018.

No. de Formulario

No. de Historia Clínica

A. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Sexo	1 Hombre		2 Mujer		Residencia	1 Urbano		2 Rural	
Edad			Estado civil		Instrucción				
	1 Niñez		1 Soltero		1 Analfabeto				
	2 Adolescencia		2 Casado		2 Primaria				
	3 Adulto joven		3 Viudo		3 Secundaria				
	4 Adulto		4 Divorciado		4 Superior				
	5 Adulto mayor		5 Unión libre		5 Cuarto nivel				

B. CARACTERÍSTICAS DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO DE VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS.

Lugar del accidente			Hora del día									
1 Urbano		2 Rural	1 Mañana (00H00-11H59)		2 Tarde (12H00-18H29)		3 Noche (18H30-23H00)					
Día de la semana												
1 Lunes		2 Martes		3 Miércoles		4 Jueves		5 Viernes		6 Sábado		7 Domingo
Uso de ropa de protección												
1 Ninguno		2 Solo casco		3 Casco y otros equipos de protección		4 Otros equipos de protección y sin casco						
Tipo de impacto												
1 Frontal		2 Angular		3 De eyección		4 De derrapado						
Tipo de vehículo de dos ruedas				Número de ocupantes								
1 Motocicleta		2 Bicicleta		3 1 ocupante		4 2 ocupantes		5 Más de 2 ocupantes				



C. LESIONES CRANEOENCEFÁLICAS

Tipo de fractura de bóveda craneal según ATLS						
1 Lineal	2 Estrellada	3 Deprimida	4 No deprimida	5 Abierta	6 Cerrada	
Tipo de fractura de base de cráneo según ATLS						
1 Con salida de líquido cefalorraquídeo	2 Sin salida de líquido cefalorraquídeo	3 Con lesión del VII par craneal	4 Sin lesión de VII par craneal			
Tipo de lesión intracraneal focal según ATLS						
1 Hematoma epidural	2 Hematoma subdural	3 Contusión	4 Hematoma intracerebral			
Tipo de lesión intracraneal difusa según ATLS						
1 Concusión	2 Múltiples contusiones	3 Lesión hipóxica - isquémica	4 Lesión axonal			
Severidad del trauma craneoencefálico según escala de coma de Glasgow						
1 Leve (13-15pts)	2 Moderado (9-12pts)	3 Grave (3-8pts)				

D. LESIONES RAQUIMEDULARES

Localización de la lesión raquimedular						
1 Cervical	2 Unión cervico – torácica	3 Torácica	4 Unión toraco - lumbar	5 Lumbar	6 Unión lumbo - sacra	7 Sacra
Severidad de la lesión raquimedular según clasificación ASIA						
1 A Completa	2 B Incompleta	3 C Incompleta	4 D Incompleta	5 E Normal		



E. LESIONES DE NERVIOS PERIFÉRICOS

Lesión de nervios periféricos craneales											
1 N. olfatorio		2 N. óptico		3 N. oculomotor		4 N. troclear		5 N. trigémino		6 N. abducens	
7 N. facial		8 N. vestibulococlear		9 N. glosofaríngeo		10 N. vago		11 N. accesorio		12 N. hipogloso	
Lesión de nervios periféricos de las extremidades superiores											
1 N. axilar		2 N. musculocutáneo		3 N. mediano		4 N. radial		5 N. cubital			
Lesión de nervios periféricos de las extremidades inferiores											
1 N. iliohipogástrico		2 N. ilioinguinal		3 N. genitofemoral		4 N. femorocutáneo		5 N. femoral			
6 N. obturador		7 N. pudendo		8 N. ciático		9 N. tibial		10 N. peroneo			
Severidad de la lesión de nervios periféricos según clasificación de Seddon											
1 Neuropraxia				2 Axonotmesis				3 Neurotmesis			

F. EGRESO HOSPITALARIO

Número de días de estada				
Condición del paciente al alta hospitalaria	1 Muerto		2 Vivo	

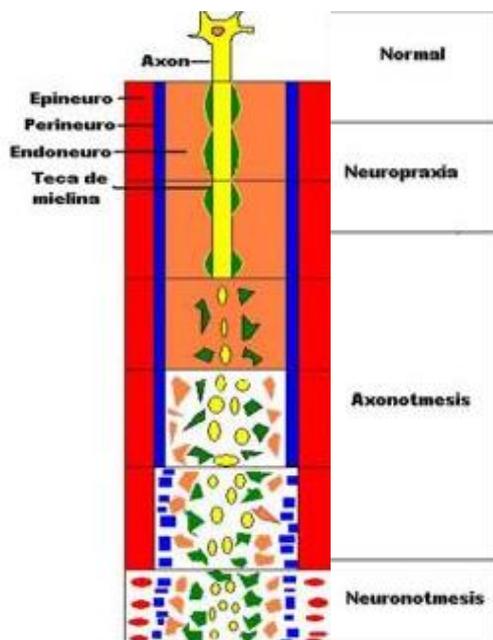
FIRMA DE LOS INVESTIGADORES

10.2. Escala de coma de Glasgow

Escala de Coma Glasgow						
Puntuación	1	2	3	4	5	6
Respuesta ocular	No hay respuesta	Frente a estímulos dolorosos	Frente a órdenes	Espontánea	X	X
Respuesta verbal	No hay respuesta	Ruidos incomprensibles	Respuesta inapropiada	Respuesta confusa	Orientado	X
Respuesta motora	No hay respuesta	Respuesta extensora	Respuesta flexora anómala	Retira al dolor	Localiza el dolor	Obedece órdenes

Interpretación		
15 puntos: situación basal normal	9-6 puntos: bajo nivel de consciencia	3 puntos: daño cerebral grave

10.3. Clasificación de Seddon



Grado de Lesión	Lesión Anatómica	Evaluación Electrodiagnostica	Pronostico
Neuropraxia	Perdida focal de vaina de mielina, demás estructuras sin alteraciones	Normal distal al sitio de lesión, pero alterada a través de la lesión	Recuperación completa desde horas a pocos meses
Axonotmesis	Disrupción de vaina de mielina y axón, con conservación de tejido conectivo y degeneración Walleriana	No hay conducción, ni proximal ni distal a la lesión	Recuperación funcional generalmente ocurre de meses hasta años y puede no ser completa
Neurotmesis	Completa disrupción de vaina, axón y tejido conectivo, con degeneración Walleriana completa	No hay conducción, ni proximal ni distal a la lesión	La regeneración espontanea es imposible, puede ocurrir recuperación funcional con ayuda quirurgica, pero la recuperación total es inusual



10.4. Escala de la American Spinal Injury Association (ASIA)

Patient Name _____ Date/Time of Exam _____
 Examiner Name _____ Signature _____



RIGHT		LEFT	
MOTOR KEY MUSCLES	SENSORY KEY SENSORY POINTS Light Touch (LTR) Pin Prick (PPR)	MOTOR KEY MUSCLES	SENSORY KEY SENSORY POINTS Light Touch (LTL) Pin Prick (PPL)
UER (Upper Extremity Right) Elbow flexors C5 Wrist extensors C6 Elbow extensors C7 Finger flexors C8 Finger abductors (middle finger) T1 LER (Lower Extremity Right) Hip flexors L2 Knee extensors L3 Ankle dorsiflexors L4 Long toe extensors L5 Ankle plantar flexors S1 (VAC) Voluntary Anal Contraction (Yes/No) <input type="checkbox"/>	C2 C3 C4 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 L1 S2 S3 S4-5	UEL (Upper Extremity Left) Elbow flexors C5 Wrist extensors C6 Elbow extensors C7 Finger flexors C8 Finger abductors (middle finger) T1 LEL (Lower Extremity Left) Hip flexors L2 Knee extensors L3 Ankle dorsiflexors L4 Long toe extensors L5 Ankle plantar flexors S1 (DAP) Deep Anal Pressure (Yes/No) <input type="checkbox"/>	C2 C3 C4 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 L1 S2 S3 S4-5
COMMENTS (Non-key Muscle? Reason for NT? Pain?) <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>			
RIGHT TOTALS (MAXIMUM) (50)		LEFT TOTALS (MAXIMUM) (50)	
MOTOR SUBSCORES UER <input type="text"/> + UEL <input type="text"/> = UEMS TOTAL (50) LER <input type="text"/> + LEL <input type="text"/> = LEMS TOTAL (50) MAX (25)		SENSORY SUBSCORES LTR <input type="text"/> + LTL <input type="text"/> = LT TOTAL (56) PPR <input type="text"/> + PPL <input type="text"/> = PP TOTAL (56) MAX (56)	
NEUROLOGICAL LEVELS Steps 1-5 for classification as on reverse 1. SENSORY <input type="text"/> R <input type="text"/> L 2. MOTOR <input type="text"/> R <input type="text"/> L		NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY (NLI) 3. NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY <input type="text"/> (NLI) 4. COMPLETE OR INCOMPLETE? Incomplete = Any sensory or motor function in S4-5 <input type="checkbox"/> (In complete injuries only) ZONE OF PARTIAL PRESERVATION 5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS) Must caudal level with any innervation <input type="text"/>	

Muscle Function Grading

- 0 = total paralysis
- 1 = palpable or visible contraction
- 2 = active movement, full range of motion (ROM) with gravity eliminated
- 3 = active movement, full ROM against gravity
- 4 = active movement, full ROM against gravity and moderate resistance in a muscle specific position
- 5 = (normal) active movement, full ROM against gravity and full resistance in a functional muscle position expected from an otherwise unimpaired person
- 5* = (normal) active movement, full ROM against gravity and sufficient resistance to be considered normal if identified inhibiting factors (i.e. pain, disuse) were not present
- NT = not testable (i.e. due to immobilization, severe pain such that the patient cannot be graded, amputation of limb, or contracture of > 50% of the normal ROM)

Sensory Grading

- 0 = Absent
- 1 = Altered, either decreased/impaired sensation or hypersensitivity
- 2 = Normal
- NT = Not testable

When to Test Non-Key Muscles:

In a patient with an apparent AIS B classification, non-key muscle functions more than 3 levels below the motor level on each side should be tested to most accurately classify the injury (differentiate between AIS B and C).

Movement	Root level
Shoulder: Flexion, extension, abduction, internal and external rotation	C5
Elbow: Supination	C6
Elbow: Pronation	C6
Wrist: Flexion	C7
Finger: Flexion at proximal joint, extension.	C7
Thumb: Flexion, extension and abduction in plane of thumb	C7
Thumb: Opposition, abduction and abduction perpendicular to palm	C8
Finger: Flexion at MCP joint	C8
Thumb: Opposition, abduction and abduction perpendicular to palm	C8
Finger: Abduction of the index finger	T1
Hip: Adduction	L2
Hip: External rotation	L3
Hip: Extension, abduction, internal rotation	L4
Knee: Flexion	L4
Ankle: Inversion and eversion	L5
Toe: MP and IP extension	L5
Hallux and Toe: DIP and PIP flexion and abduction	L5
Hallux: Adduction	S1

ASIA Impairment Scale (AIS)

A = Complete. No sensory or motor function is preserved in the sacral segments S4-5.

B = Sensory Incomplete. Sensory but not motor function is preserved below the neurological level and includes the sacral segments S4-5 (light touch or pin prick at S4-5 or deep anal pressure) AND no motor function is preserved more than three levels below the motor level on either side of the body.

C = Motor Incomplete. Motor function is preserved at the most caudal sacral segments for voluntary anal contraction (VAC) OR the patient meets the criteria for sensory incomplete status (sensory function preserved at the most caudal sacral segments (S4-S5) by LL, PP or DWP), and has some sparing of motor function more than three levels below the ipsilateral motor level on either side of the body.

(This includes key or non-key muscle functions to determine motor incomplete status.) For AIS C – less than half of key muscle functions below the single NLI have a muscle grade ≥ 3 .

D = Motor Incomplete. Motor incomplete status as defined above, with at least half (half or more) of key muscle functions below the single NLI having a muscle grade ≥ 3 .

E = Normal. If sensation and motor function as tested with the ISNCSCI are graded as normal in all segments, and the patient had prior deficits, then the AIS grade is E. Someone without an initial SCI does not receive an AIS grade.

Using MD: To document the sensory, motor and NLI levels, the ASIA Impairment Scale grade, and/or the zone of partial preservation (ZPP) when they are unable to be determined based on the examination results.



INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY



Steps in Classification

The following order is recommended for determining the classification of individuals with SCI.

1. **Determine sensory levels for right and left sides.**
The sensory level is the most caudal, intact dermatome for both pin prick and light touch sensation.
2. **Determine motor levels for right and left sides.**
Defined by the lowest key muscle function that has a grade of at least 3 (on supine testing), providing the key muscle functions represented by segments above that level are judged to be intact (graded as a 5).
Note: in regions where there is no myotome to test, the motor level is presumed to be the same as the sensory level, if testable motor function above that level is also normal.
3. **Determine the neurological level of injury (NLI)**
This refers to the most caudal segment of the cord with intact sensation and antigravity (3 or more) muscle function strength, provided that there is normal (intact) sensory and motor function rostrally respectively.
The NLI is the most cephalad of the sensory and motor levels determined in steps 1 and 2.
4. **Determine whether the injury is Complete or Incomplete.**
(i.e. absence or presence of sacral sparing)
If voluntary anal contraction = No AND all S4-5 sensory scores = 0 AND deep anal pressure = No, then injury is Complete.
Otherwise, injury is Incomplete.
5. **Determine ASIA Impairment Scale (AIS) Grade:**
Is injury Complete? If YES, AIS=A and can record ZPP (lowest dermatome or myotome on each side with some preservation)
Is injury Motor Complete? If YES, AIS=B
(No-voluntary anal contraction OR motor function more than three levels below the motor level on a given side, if the patient has sensory incomplete classification)

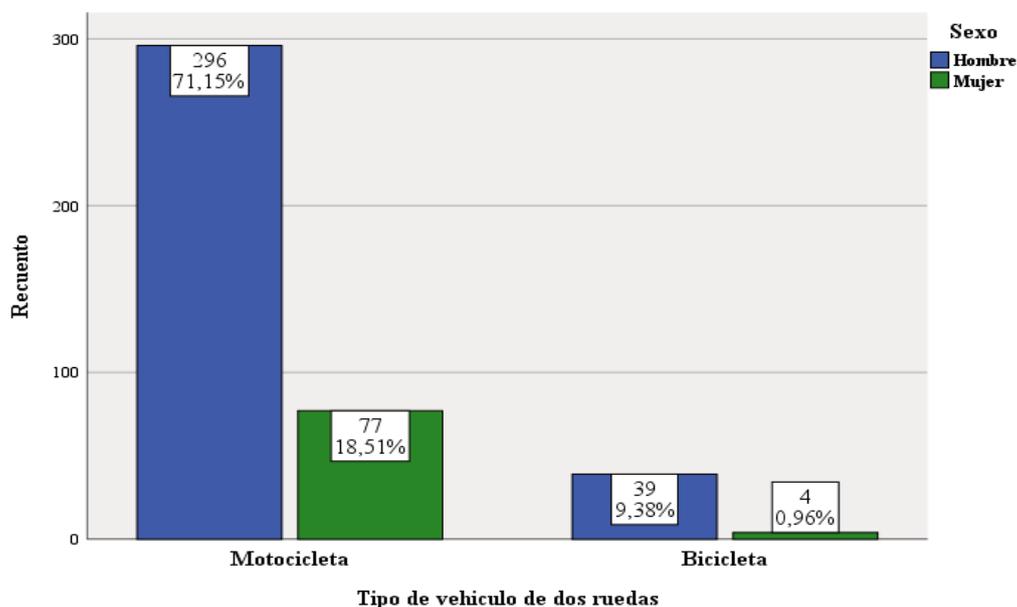
Are at least half (half or more) of the key muscles below the neurological level of injury graded 3 or better?



If sensation and motor function is normal in all segments, AIS=E
Note: AIS E is used in follow-up testing when an individual with a documented SCI has recovered normal function. If at initial testing no deficits are found, the individual is neurologically intact; the ASIA Impairment Scale does not apply.

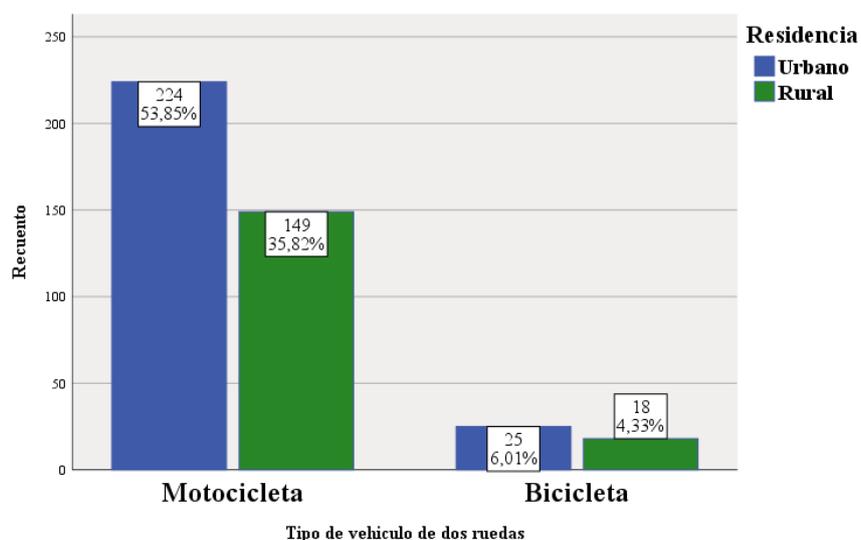
10.5. Gráficos

Grafico 1 Distribución de 416 pacientes atendidos por un accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas en el Hospital Vicente Corral Moscoso según sexo



Fuente: Base de datos de la investigación
Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

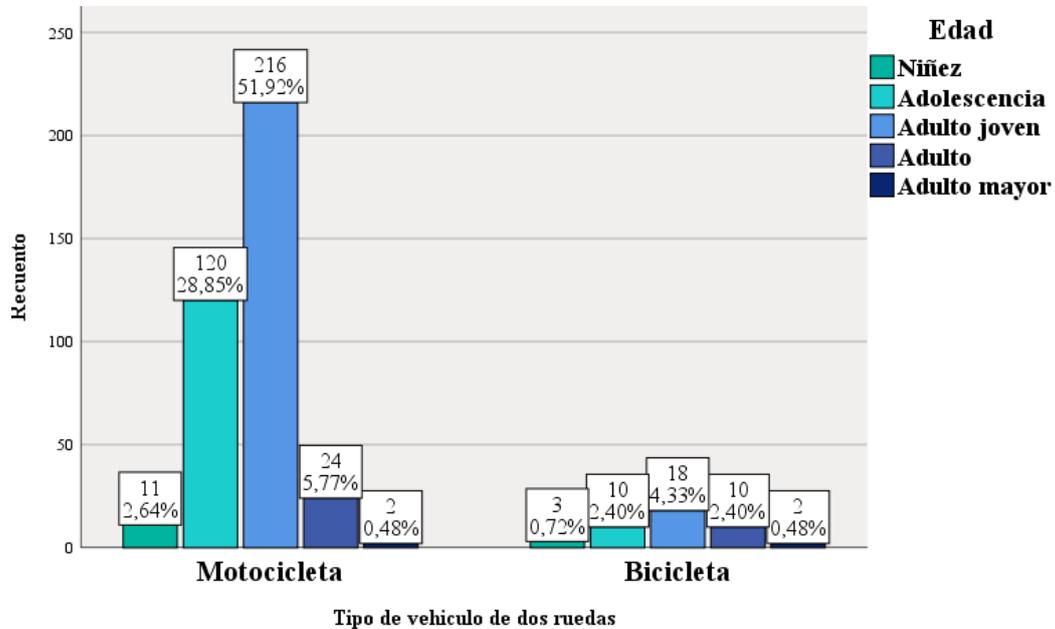
Grafico 2 Distribución de 416 pacientes atendidos por un accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas en el Hospital Vicente Corral Moscoso según residencia



Fuente: Base de datos de la investigación
Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

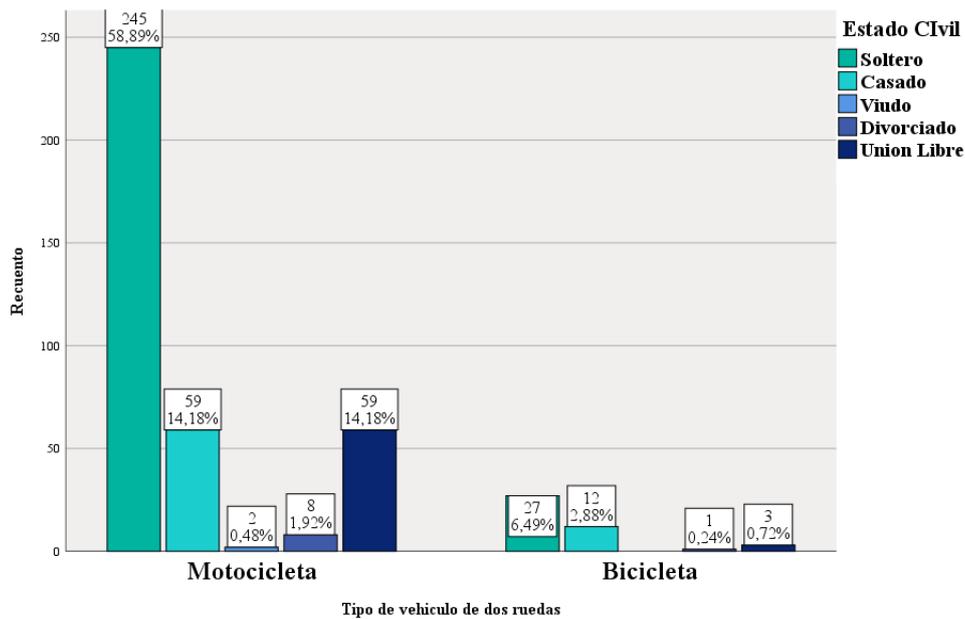


Grafico 3 Distribución de 416 pacientes atendidos por un accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas en el Hospital Vicente Corral Moscoso según edad



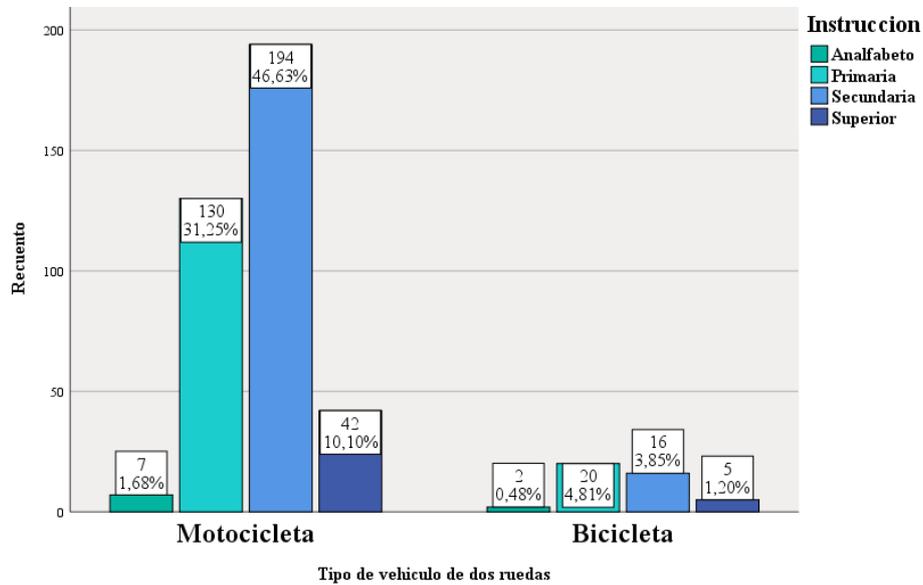
Fuente: Base de datos de la investigación
Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Grafico 4 Distribución de 416 pacientes atendidos por un accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas en el Hospital Vicente Corral Moscoso según estado civil y tipo de vehículo



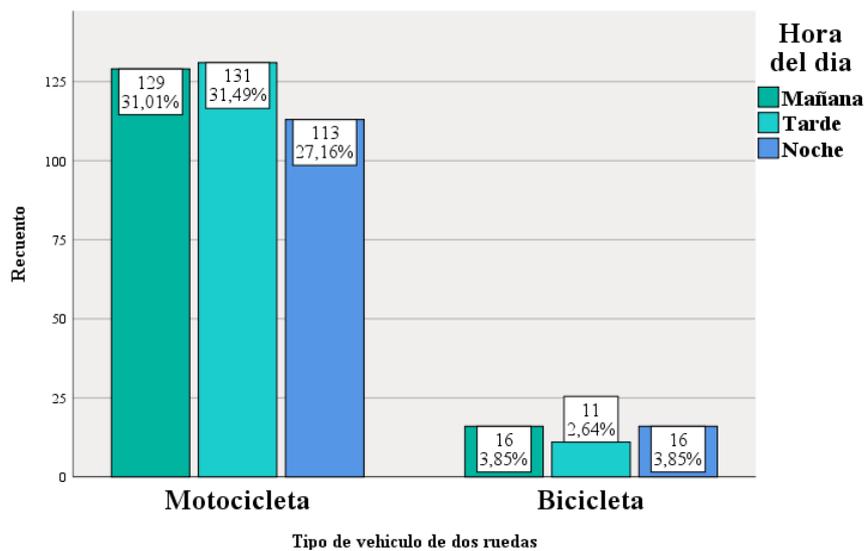
Fuente: Base de datos de la investigación
Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Grafico 5 Distribución de 416 pacientes atendidos por un accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas en el Hospital Vicente Corral Moscoso según instrucción y tipo de vehículo



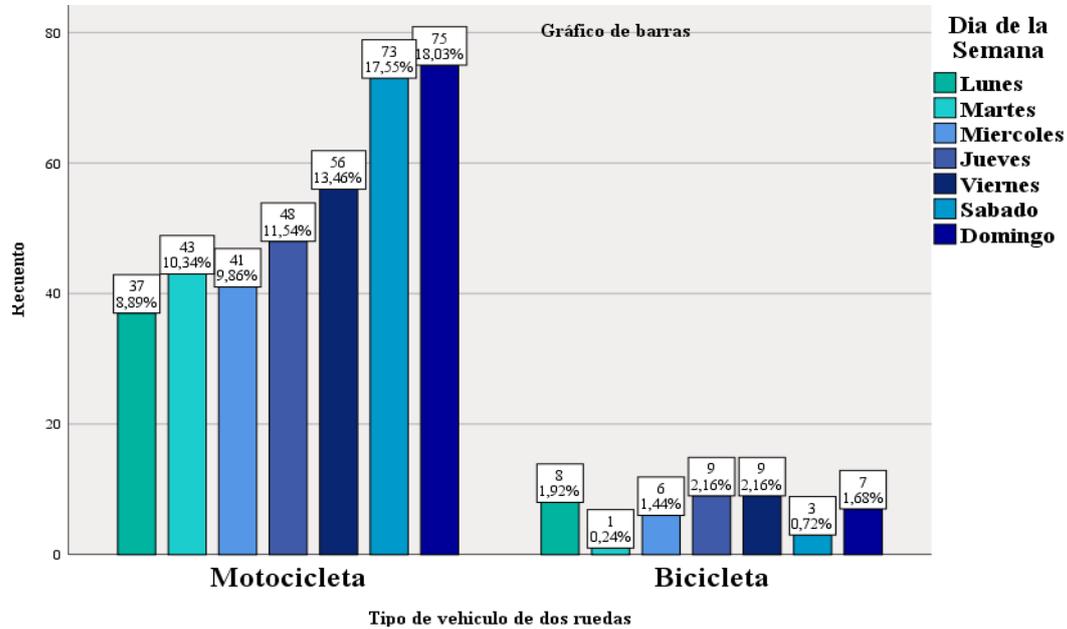
Fuente: Base de datos de la investigación
Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Grafico 6 Distribución de 416 pacientes atendidos por un accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas en el Hospital Vicente Corral Moscoso según hora del día



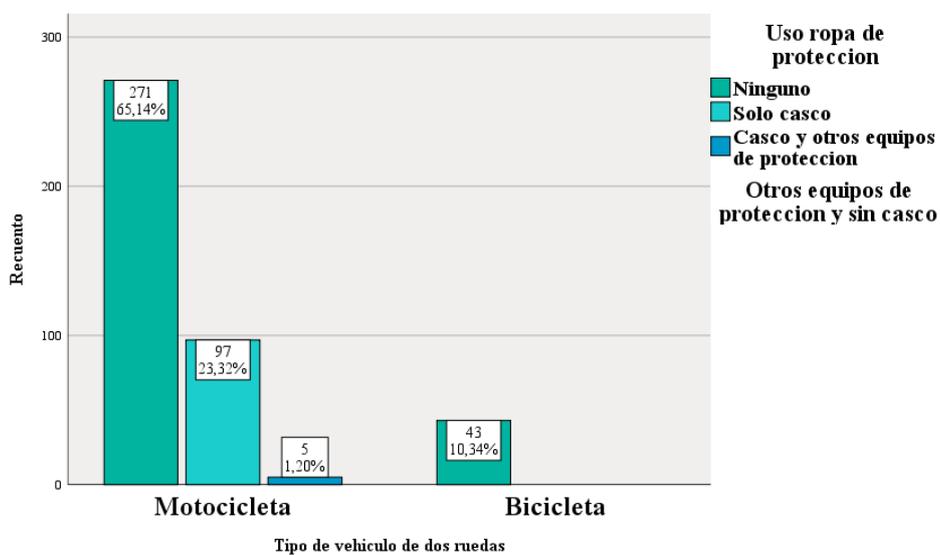
Fuente: Base de datos de la investigación
Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Grafico 7 Distribución de 416 pacientes atendidos por un accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas en el Hospital Vicente Corral Moscoso según día de la semana



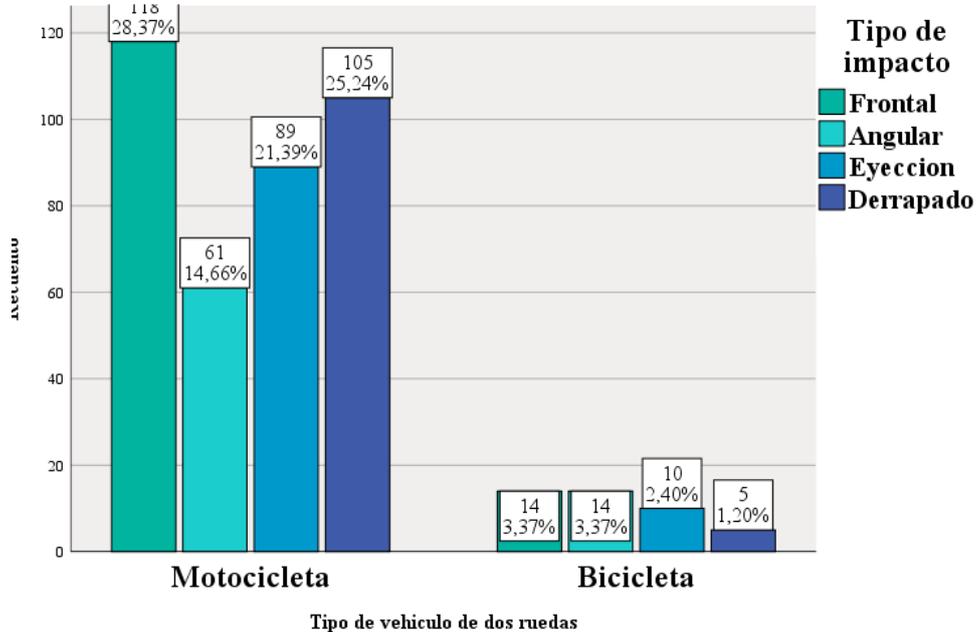
Fuente: Base de datos de la investigación
Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Grafico 8 Distribución de 416 pacientes atendidos por un accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas en el Hospital Vicente Corral Moscoso según uso de ropa de protección



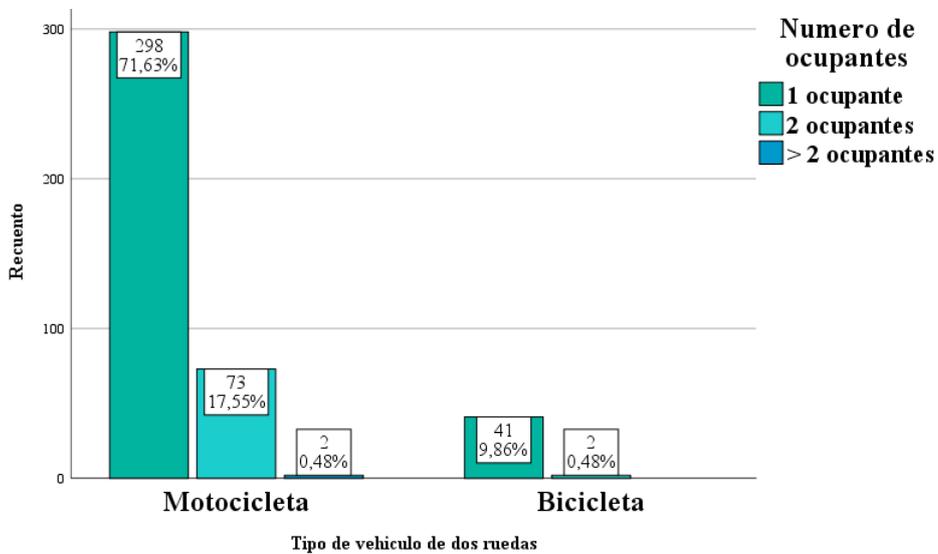
Fuente: Base de datos de la investigación
Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Grafico 9 Distribución de 416 pacientes atendidos por un accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas en el Hospital Vicente Corral Moscoso según tipo de impacto



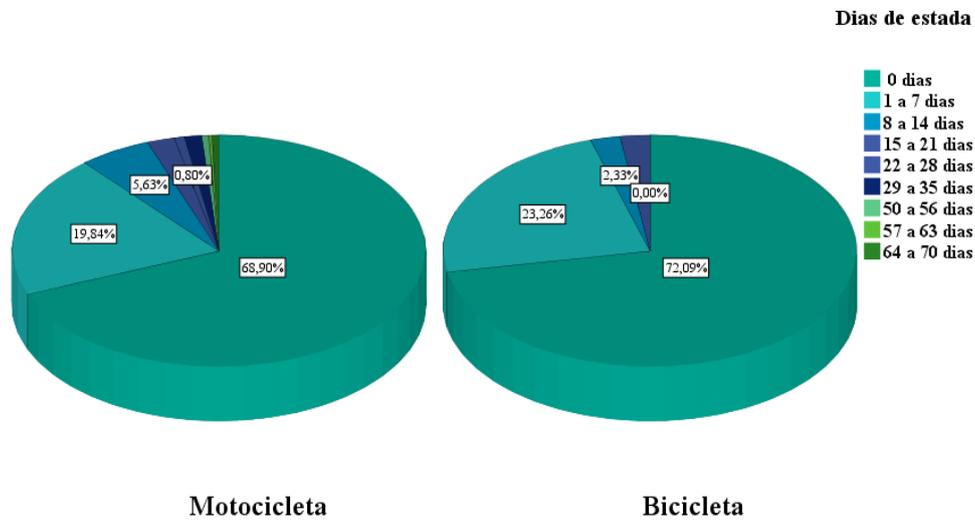
Fuente: Base de datos de la investigación
Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Grafico 10 Distribución de 416 pacientes atendidos por un accidente de tránsito de vehículos de dos ruedas en el Hospital Vicente Corral Moscoso según número de ocupantes



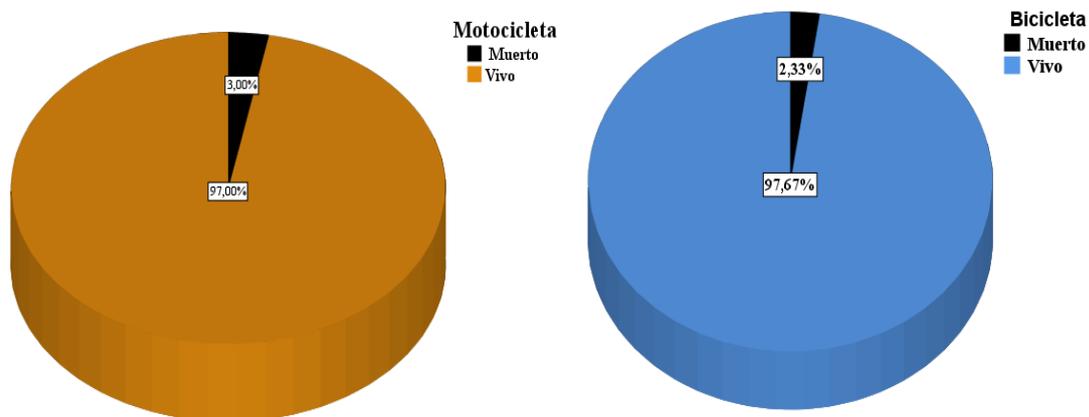
Fuente: Base de datos de la investigación
Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Grafico 13 Distribución de 416 pacientes atendidos en el Hospital Vicente Corral Moscoso según tipo de vehículo de dos ruedas y días de estada durante el periodo 2014 - 2018.



Fuente: Base de datos de la investigación
Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge

Grafico 14 Distribución de 416 pacientes atendidos en el Hospital Vicente Corral Moscoso según tipo de vehículo y características del egreso hospitalario durante el periodo 2014 -2018,



Fuente: Base de datos de la investigación
Autores: Cárdenas Juan Carlos, Marcillo Jorge