

UCUENCA

Facultad de Ciencias Médicas

Maestría en Medicina Legal y Forense

CARACTERIZACION DE LOS ACCIDENTES POR TRANSPORTE TERRESTRE REGISTRADOS EN LA AGENCIA NACIONAL DE TRANSITO DEL ECUADOR, PERIODO 2019-2020

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Magíster
en Medicina Legal y Forense

Autor:

Xavier Rodrigo Yambay Bautista

CI: 0104672498

Correo electrónico: xavichino8@gmail.com

Director:

Andrés Leonardo Vázquez Cárdenas

CI: 0103217295

Cuenca, Ecuador

14-diciembre-2022

Resumen

Antecedentes: Los accidentes de tránsito constituyen un problema de salud pública mundial por los elevados indicadores de morbimortalidad.

Objetivo: Describir las principales características de los accidentes por transporte terrestre en Ecuador, registrados en la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), periodo 2019-2020.

Metodología: Estudio observacional, descriptivo, ecológico, retrospectivo con enfoque cuantitativo. La unidad de análisis consistió en una base de datos de acceso abierto de la ANT con registros de siniestros de tránsito terrestre ocurridos entre el 1 de enero de 2019 y el 31 de diciembre de 2020, se utilizó como instrumento una ficha de registro con las variables de interés elaborada en Microsoft Excel®.

Resultados: El 64,9% y el 66% de los accidentes ocurrieron en el área urbana en el 2019 y 2020 respectivamente. La media mensual de siniestros fue de 2.050 en el 2019 y 1.414 en el 2020. La tasa de mortalidad a causa de los siniestros de tránsito osciló entre 9 y 12 fallecidos por cada 100.000 personas. El tipo más común de accidente registrado fue el choque con 18.775 casos, mientras que la causa más frecuente fue la imprudencia e impericia del conductor con 19.423 accidentes, superando al consumo de alcohol y drogas que sumó un total de 3.122 casos en los dos años analizados.

Conclusión: Los índices de accidentalidad en el Ecuador han incrementado constantemente con el pasar de los años, no obstante, entre marzo y septiembre de 2020 se observa una disminución de los siniestros de tránsito.

Palabras clave: Accidente de transporte. Siniestro de tránsito. Lesiones. Mortalidad. Aspectos legales.

Abstract

Background: Traffic accidents are a global public health problem due to the high morbidity and mortality indicators.

Objective: Describe the main characteristics of land transport accidents in Ecuador, registered in the National Traffic Agency (ANT) in 2019-2020.

Methodology: Observational, descriptive, ecological, retrospective study with a quantitative approach. The unit of analysis consisted of an open access database of the ANT with records of traffic accidents that occurred between January 2019 and December 2020, a registration form was brought as an instrument with the variables of interest prepared in Microsoft Excel®.

Results: 64.9% and 66% of the accidents occurred in the urban area in 2019 and 2020, respectively. The monthly average of accidents was 2,050 in 2019 and 1,414 in 2020. The mortality rate due to traffic accidents ranged between 9 and 12 deaths per 100,000 people. The most common type of accident registered was the crash with 18,775 cases, while the most frequent cause was the recklessness and inexperience of the driver with 19,423 accidents, surpassing the consumption of alcohol and drugs that added a total of 3,122 cases in the two years analyzed.

Conclusion: Accident rates in Ecuador have increased steadily over the years, however, between March and September 2020 there is a decrease in traffic accidents.

Keywords: Transport accident. Traffic accident. Injuries. Mortality. Legal aspects.

Índice

1. Introducción	10
2. Planteamiento del problema.....	12
3. Justificación	15
4. Fundamento teórico.....	17
4.1. Estado del arte	17
4.2. Accidente de tránsito	18
4.3. Epidemiología de los accidentes de transporte terrestre	18
4.4. Distribución geográfica de los accidentes de tránsito en Ecuador	19
4.5. Frecuencia de los accidentes de transporte según temporalidad de ocurrencia....	19
4.6. Clasificación de los siniestros de tránsito según tipo o clase	19
4.7. Causa aparente de los accidentes de tránsito	20
4.8. ¿Qué hacer para prevenir las lesiones y muertes por accidentes de tránsito?	20
5. Pregunta de investigación.....	22
6. Objetivos.....	23
6.1. Objetivo General.....	23
6.2. Objetivos específicos.....	23
7. Diseño Metodológico	24
7.1. Tipo de Investigación.....	24
7.2. Área de estudio	24
7.3. Universo y muestra.....	24
7.4. Criterios de inclusión y exclusión	24
7.5. Variables de estudio y operacionalización (anexo 1).....	24
7.6. Método, técnicas e instrumentos para la recolección de la información	25
7.7. Procedimiento.....	25

7.8. Procesamiento de los datos.....	25
7.9. Consideraciones éticas.....	26
8. Resultados.....	27
9. Discusión.....	31
10. Conclusiones.....	34
11. Recomendaciones.....	35
12. Referencias Bibliográficas.....	36
Anexos.....	40
Anexo 1. Operacionalización de variables.....	40
Anexo 2. Formulario de recolección de datos.....	41

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Xavier Rodrigo Yambay Bautista en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "CARACTERIZACION DE LOS ACCIDENTES POR TRANSPORTE TERRESTRE REGISTRADOS EN LA AGENCIA NACIONAL DE TRANSITO DEL ECUADOR, PERIODO 2019-2020", 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, 14 de diciembre de 2022



Xavier Rodrigo Yambay Bautista

C.I: 0104672498

Cláusula de Propiedad Intelectual

Xavier Rodrigo Yambay Bautista, autor del trabajo de titulación "CARACTERIZACION DE LOS ACCIDENTES POR TRANSPORTE TERRESTRE REGISTRADOS EN LA AGENCIA NACIONAL DE TRANSITO DEL ECUADOR, PERIODO 2019-2020", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 14 de diciembre de 2022



Xavier Rodrigo Yambay Bautista

C.I: 0104672498

Agradecimiento

A Dios, el soporte espiritual de mi vida y a quien debo cada logro personal y profesional.

A mis padres, el sempiterno agradecimiento por creer una vez más en mí y por el apoyo incondicional en cada paso que doy.

A la Universidad de Cuenca, sus autoridades, al equipo coordinador y docentes de la Maestría en Medicina Legal y Forense, por estar siempre pendientes de los procesos académicos y administrativos, sin ellos hubiese sido imposible cumplir con los requisitos de este posgrado.

Al Dr. Andrés Vázquez, director del trabajo de titulación, por la paciencia y los conocimientos impartidos en la guía de este trabajo.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi esposa e hijos, que son el motor impulsor de todo esfuerzo y quienes me motivan a seguir luchando día a día para superarme como ser humano y como médico. A ellos el amor imperecedero y el legado forjado.

1. Introducción

Un accidente de tránsito es un evento que ocurre generalmente de manera involuntaria cuando en una calle, camino o carretera se ve involucrado al menos un vehículo en movimiento que choca contra otro vehículo, ser vivo (peatón, animal, árbol) o estructura, que causa lesiones o la muerte de personas, además de daños a bienes y pérdidas económicas (1–4). Muchos consideran a los accidentes de transporte terrestre como una pandemia, que va ganando espacio en los perfiles epidemiológicos (morbimortalidad) a nivel mundial.

Informes de organismos internacionales y estudios realizados a nivel mundial estiman que aproximadamente mueren cada año 1,3 millones de individuos producto de traumatismos por accidentes de tránsito a la vez que otros millares sufren lesiones relacionadas con los siniestros en las vías, afectando sobre todo a personas vulnerables como niños, ancianos y a los usuarios de vehículos de dos ruedas (ciclistas y motociclistas) (5–8). Ante esta problemática la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha propuesto, dentro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, como meta reducir en un 50% las muertes y traumatismos por esta causa (5).

La situación es preocupante toda vez que las estadísticas mundiales posicionaron en el año 2012 a los traumatismos por accidentes de tránsito como la principal causa de muerte en personas jóvenes de 15 a 29 años con altos porcentajes de presencia en los países de ingresos medios y bajos, que concentran cerca del 60% de los vehículos en el mundo. (5,9). En la región de las Américas durante el 2016 los fallecimientos a causa de los siniestros de tránsito ocupan el segundo lugar, siendo estas características las que llevan a considerarla como un problema de salud pública que se debe afrontar con leyes y políticas que prioricen la seguridad vial (1).

En el contexto científico, la literatura disponible permite evidenciar la realidad de esta problemática en el Ecuador, pues en el año 2018 se registraron 25.530 siniestros de tránsito (10) manteniendo desde el 2013 el segundo lugar en

Sudamérica y el séptimo en Latinoamérica por muertes debidas a esta a causa (11,12).

Lo expuesto apunta a la necesidad de realizar este tipo de estudio que permita obtener un diagnóstico de la realidad nacional, fortaleciendo el conocimientos de los peritos para la aplicación de técnicas de investigación forense y en este sentido, llenar el vacío que supone el desconocimiento de las principales características de los siniestros de transporte terrestre que ocurren en el Ecuador según su distribución geográfica, temporalidad, tipo o clase de siniestro, causa probable, número de lesionados y fallecimientos in situ.

2. Planteamiento del problema

La Organización Mundial de la Salud (OMS) destaca a los accidentes de tránsito como un problema de salud pública alarmante, debido a las lesiones y muertes provocadas. Se estima que a nivel mundial ocurren cerca de 3.500 muertes al día por esta causa (5,8).

En la región de las Américas durante el año 2016 se reportaron 154.997 muertes causadas debido a los siniestros de tránsito terrestre, con una tasa de mortalidad de 15,6 por cien mil habitantes (1). Ecuador no escapa a esta realidad y la base de datos proporcionada por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) así lo demuestra, en los últimos 5 años (2016-2020) el número de siniestros de transporte terrestre alcanza los 126.333, registrándose 96.432 lesionados y 10.042 fallecidos in situ, que se traducen en una media aproximada de 2.000 muertes por año, ubicándola como la sexta causa de mortalidad en nuestro país (1,10).

En promedio se reportaron 2.128 siniestros de transporte terrestre mensuales durante el año 2018 en el Ecuador, siendo Guayas la provincia con mayor prevalencia a nivel nacional con el 33,8%, sin embargo, la provincia de Santa Elena registró la tasa más elevada de siniestralidad con 18 siniestros por cada mil vehículos matriculados (10).

Entre las principales causas de accidentes de transporte terrestre en nuestro país se destacan: la impericia e imprudencia del conductor (49,6%), seguido de exceso de velocidad (15,9%), irrespeto a las señales de tránsito (11,9%), estado de embriaguez o consumo de drogas (7,5%) (10).

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) otros factores causales de traumatismos y muertes en los accidentes de transporte terrestre son: el no uso del casco de motociclista, no uso del cinturón de seguridad, el no uso del dispositivo de retención para niños (1).

Frente a esta problemática y desde el ámbito de la medicina legal y forense se ha evidenciado ciertas deficiencias en el peritaje, por lo que el perito en accidentes

viales debe tomar en cuenta tres factores para integrar la mecánica del hecho en su investigación, esta triada la constituyen: el factor humano, el factor ambiental y el factor vehicular (13).

En nuestro país las estadísticas recogidas por la ANT incluyen 28 causas probables de siniestros, que pueden ocasionar lesionados y fallecidos por accidentes de tránsito, mismas que se agrupan de acuerdo a la imputabilidad ya sea al conductor, a la víctima (pasajero, peatón), al vehículo o a la ruta (10,13).

Además, son datos de importancia para el perito aquellos que tienen que ver con el tipo de vehículo (automóvil, bicicleta, bus, camión, furgoneta, motocicleta, entre otros) y con la clase o tipo de accidente (atropellos, caída de pasajeros, choques, estrellamientos, volcamientos) (13).

Diversos estudios nacionales e internacionales (14–22) caracterizan desde el aspecto médico-legal la ocurrencia y los factores de riesgo relacionados a los accidentes de tránsito y a las lesiones o decesos producidos en los mismos. Según la investigación realizada por Rodríguez y Fernández (2) en una provincia cubana en el periodo 2014-2015, en un total de 1.399 siniestros, se revela que existió mayor mortalidad en el sexo masculino, en el grupo de 70 años o más, con una mayor incidencia de siniestros de transporte terrestre en la zona urbana, no obstante, se registraron más muertes en la zona rural.

De la misma manera Gómez et al. (14), en 2016, concluyen que en el Ecuador los accidentes de transporte terrestre siguen un patrón de ocurrencia temporal, es decir, identificaron que diciembre es el mes con mayor número de lesionados y fallecidos, siendo los sábados y domingos donde se registra mayor cantidad de siniestros, lesionados y fallecidos; según la franja horaria, el punto de máxima ocurrencia es entre las 19:00 y 19:59 horas.

Por su parte un estudio realizado en Korea del Sur y publicado en el 2019 por Kim et al. (3), establece que el 68,8% de las muertes en las carreteras corresponde a los usuarios más vulnerables de las vías de tránsito (peatones, motociclistas, y

ciclistas), algo que es relativamente mayor al indicador mundial, que de acuerdo a la OMS (5), es del 49%.

Finalmente, los datos derivados de una investigación en Etiopía por Woyessa et al. (21), evidencian que la gran mayoría de las víctimas de accidentes de tránsito que llegaron vivos al hospital (66,1%), han sufrido múltiples lesiones, sobre todo en la cabeza (19,2%) y el pecho (19,2%), mientras que el 56,3% presentó lesiones viscerales y un 54,5% de los accidentados tuvo fracturas óseas.

Con lo expuesto, se planteó realizar este estudio, tomando como pilar fundamental la información secundaria de carácter público y acceso abierto correspondiente al periodo 2019-2020, recurriendo a la base de datos de siniestros registrados en la ANT, que servirán para dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las características de los accidentes por transporte terrestre registrados en la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador, periodo 2019-2020?

3. Justificación

Las estadísticas mundiales ubican a los accidentes de tránsito como una pandemia en el siglo XXI, generando una elevada carga social y económica para los países en vías de desarrollo, por lo que resulta factible realizar en el Ecuador un análisis de los siniestros de tránsito y sus causas, mediante el uso de una base de datos de libre acceso proporcionados por la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador.

El presente estudio responde a múltiples necesidades, pues desde la perspectiva del Estado ecuatoriano se relaciona bajo el eje 1 del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, que es el de garantizar los derechos para todos, promoviendo políticas de salud inclusiva y preventiva, de tal manera que en nuestro país se pueda conocer las principales características de los accidentes de transporte terrestre para disminuir los indicadores relacionados con la frecuencia, lesión y muerte por siniestros de tránsito, que constituyen una causa importante de morbimortalidad, por lo que esta problemática debe ser atendida con urgencia a nivel local y nacional.

Otra de las necesidades que puede ser solventada con este proyecto es que se da abasto a las prioridades de investigación propuestas por el Ministerio de Salud Pública dentro del área 9 “Lesiones de transporte”, línea de investigación “Accidentes de tránsito”, sublínea “Epidemiología”. También se da respuesta a la línea de investigación propuesta por la Universidad de Cuenca para la maestría en Medicina legal y forense “Lesiones de transporte”. Además, la investigación servirá como línea base para futuros estudios y contribuirá a la planificación de políticas, planes, programas y proyectos de intervención que beneficien a la población susceptible de sufrir lesiones y muerte por accidentes de tránsito. Los resultados estarán disponibles y se difundirán mediante el repositorio institucional de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, posterior a la defensa y sustentación ante el tribunal designado.

Con los antecedentes mencionados se justificó la realización de esta investigación, ya que se pretendió obtener conocimientos relevantes sobre ciertas

características epidemiológicas de los accidentes de tránsito en el Ecuador del periodo 2019-2020, esto sin duda podría servir a las autoridades para la toma de decisiones y crear conciencia en la población mediante intervenciones oportunas para su beneficio.

4. Fundamento teórico

Los traumatismos y muertes por accidentes de transporte terrestre tienen una alta prevalencia en el Ecuador y el mundo generando además un impacto económico negativo para los estados que asumen el costo de los siniestros equivalente al 3% de su PIB (5). En este sentido es importante analizar el evento desde los fundamentos teóricos de la medicina legal y forense para entender de mejor manera las implicaciones médico-legales de las principales características que se presentan alrededor de la accidentalidad vial.

4.1. Estado del arte

Varios estudios previos realizados sobre la temática en diferentes países ponen en contexto las características epidemiológicas de los accidentes de transporte terrestre. A continuación, se revisa el detalle de algunos de ellos:

En China, se investigó sobre la magnitud y distribución de las lesiones mortales por accidentes de tránsito, hallándose una tasa de mortalidad del 18,14 por 100.000 habitantes. La mitad de las muertes se produjeron en los peatones y las muertes de hombres triplicaron las de mujeres. Los fallecimientos en el grupo de mayor edad (más de 80 años) fueron 14 veces mayor que los del grupo más joven (0-9 años) (7).

Rodríguez y Fernández (2) en su publicación del año 2018 denominada “Caracterización médico legal en la ocurrencia de accidentes de tránsito. Un estudio en la ciudad de Holguín, Cuba”, describen una mayor incidencia de accidentes en la zona urbana con una tasa de letalidad entre el 7% y 9%, siendo el sexo masculino y los mayores de 70 años los de alta vulnerabilidad a fallecer, especialmente por atropellamientos ocurridos con mayor frecuencia los días sábados.

En Colombia en el estudio de caracterización epidemiológica de las lesiones por accidentes de tránsito realizado en una muestra de 460 casos, se concluye que las lesiones devienen principalmente de los accidentes en motocicleta, teniendo como causas la impericia del conductor o a la distracción del peatón. La mayor parte de lesiones tuvieron relación con fracturas y contusiones (16).

Un estudio realizado en Ecuador sobre la tendencia de los accidentes de tránsito entre los años 2000 y 2015 revela que existieron en este periodo 338.442 siniestros de transporte terrestre, que a su vez derivó en 233.794 lesionados y 26.811 muertes, concluyendo que el aumento del parque automotor es un factor asociado a la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito, haciendo un llamado a los fabricantes de vehículos a fin de mejorar los estándares de calidad en aspectos relacionados con la seguridad. Además, el estudio señala que los conductores deberían realizar mantenimientos preventivos, así como la necesidad de un mayor rigor en las revisiones técnicas vehiculares que realizan las instituciones de control del tránsito en el país (12).

4.2. Accidente de tránsito

Trujillo et al. (16) cita la definición de la OMS que califica a los accidentes de tránsito como: “una colisión o un incidente en el que se encuentre un vehículo en movimiento en una vía pública o privada; puede incluirse a la colisión entre dos vehículos, vehículo y peatón, animales, obstáculos y sólo un vehículo”.

En algunos países el concepto de accidente de tránsito está explícito en la legislación, no obstante, se puede definir al accidente o siniestro de tránsito como el suceso que involucra a un vehículo en movimiento cuando se impacta con otro elemento que puede ser un vehículo, peatón o estructura, causando lesiones o la muerte de una persona, además de daños a bienes (1-4).

4.3. Epidemiología de los accidentes de transporte terrestre

En los países de ingresos bajos y medianos se encuentran más del 90% de las defunciones causadas por accidentes de tránsito, siendo el continente africano el que registra las tasas más elevadas. Por su parte, en los países con ingresos altos, son las personas de nivel socioeconómico más bajo quienes se ven con mayor frecuencia involucradas en accidentes de tráfico terrestre. Un dato a tomar en cuenta es que a nivel mundial los individuos entre los 15 y 44 años fallecen en mayor proporción (48%) a causa de los siniestros de tránsito (5).

En cuanto al sexo, los varones son más proclives a verse implicados en accidentes de tránsito en comparación con las féminas, en este sentido el 73% de todas las muertes por accidentes de transporte afectan a hombres con una edad menor a los 25 años (5).

En el Ecuador la provincia del Guayas tiene una mayor prevalencia (33,8%), aunque es la provincia de Santa Elena quien registró la tasa más elevada de accidentalidad vial con 18 eventos por cada mil vehículos matriculados durante el año 2018 (10).

4.4. Distribución geográfica de los accidentes de tránsito en Ecuador

En el Ecuador durante los últimos 5 años, diversos estudios sugieren que los siniestros de tránsito ocurrieron principalmente en carreteras ubicadas en áreas urbanas de las provincias de Guayas (23,3%), Pichincha (17,1%) Manabí (7%), Los Ríos (6,9%) (6,10,14,22)

4.5. Frecuencia de los accidentes de transporte según temporalidad de ocurrencia

Se ha podido identificar que los accidentes de tránsito siguen un patrón temporal de agrupamiento a largo de todo el año, siendo los meses de enero y diciembre los de mayor accidentalidad. De la misma manera, los sábados y domingos son los días de mayor frecuencia de accidentes de tránsito. En cuanto a la franja horaria el punto máximo para que se produzcan accidentes de transporte terrestre es entre las 19:00 a 19:59 horas (14).

4.6. Clasificación de los siniestros de tránsito según tipo o clase

Los registros encontrados en los países de la Comunidad Andina (Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia) clasifican a los siniestros viales de acuerdo a su clase en: choques, atropellos, volcaduras, caída de pasajeros entre otros, con una mayor prevalencia de los choques en el área urbana (23).

4.7. Causa aparente de los accidentes de tránsito

Variadas son las causas que conllevan a un accidente o siniestro de transporte terrestre, sin embargo, en nuestro país encontramos entre las principales: imprudencia del conductor, exceso de velocidad, conducir bajo los efectos del alcohol o drogas, imprudencia del peatón, falla mecánica, pista en mal estado, señalización defectuosa e incumplimiento de las normas de tránsito (10,22).

Entre los factores agravantes para que se produzcan lesiones o muertes se encuentran la no utilización de cascos por parte de los ciclistas y motociclistas, no usar el cinturón de seguridad o no emplear sistemas de sujeción para niños. Esto es importante porque al usar estos elementos de seguridad el riesgo de muerte se reduce hasta un 45%. Así mismo el conducir un vehículo que preste seguridades disminuye la probabilidad de lesiones graves, para ello los fabricantes deberían regirse a los reglamentos de las Naciones Unidas sobre la seguridad de los vehículos (5).

4.8. ¿Qué hacer para prevenir las lesiones y muertes por accidentes de tránsito?

La OPS manifiesta que las lesiones por accidentes de tránsito son evitables, claro está que aquello depende de la voluntad política de los gobiernos para tomar en serio a la seguridad vial y de manera conjunta coordinar acciones con otros sectores tales como: transporte, policía, salud, educación, etc. Además, se debe ajustar las leyes a fin de que estén en consonancia con mejores prácticas. En los últimos años únicamente 17 países han modificado sus leyes de tránsito, sumando 34 naciones que verdaderamente tienen leyes encaminadas a mejorar su situación de tránsito, estos países han alcanzado mejoras eficaces y duraderas (1).

Para el decenio 2011-2020 la OMS diseñó el plan mundial de acción para la seguridad vial, con actividades que se sostienen en cinco pilares: Pilar 1. Gestión de la seguridad vial. Pilar 2. Vías de tránsito y movilidad más seguras. Pilar 3. Vehículos más seguros. Pilar 4. Usuarios de vías de tránsito más seguros. Pilar 5. Respuesta tras los accidentes (8).

En definitiva, la muerte y las lesiones causadas por siniestros de transporte terrestre se pueden prevenir con intervenciones eficaces que incorporen características de seguridad vial, planificación urbana, planificación del transporte, mejoramiento de las condiciones de seguridad de los vehículos, control eficaz de la velocidad, el establecimiento y observancia de leyes armonizadas, imposición de límites de alcoholemia a los conductores, mejoramiento de la atención que reciben las víctimas de los accidentes de tránsito, campañas de sensibilización a la población, entre otras.

5. Pregunta de investigación

El cuestionamiento central que la investigación planteó responder se basó en la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las características de los accidentes por transporte terrestre registrados en la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador, periodo 2019-2020?

6. Objetivos

6.1. Objetivo General

Caracterizar los accidentes por transporte terrestre registrados en la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador, periodo 2019-2020.

6.2. Objetivos específicos

- a. Detallar la distribución geográfica de los siniestros de tránsito terrestre en el Ecuador de acuerdo al área (urbana o rural) y zona de planificación territorial.
- b. Identificar la frecuencia de los accidentes de tránsito en el Ecuador según temporalidad de la ocurrencia por meses.
- c. Estimar el número de lesionados y la tasa de mortalidad (in situ) por accidentes de transporte terrestre.
- d. Categorizar a los accidentes de transporte terrestre en el Ecuador según el tipo de siniestro y su causa probable.

7. Diseño Metodológico

7.1. Tipo de Investigación

Estudio observacional, descriptivo, ecológico, retrospectivo de enfoque cuantitativo.

7.2. Área de estudio

El área de estudio cubre la totalidad geográfica de la República del Ecuador, donde se han registrado siniestros de transporte terrestre, cuya estadística repose en la base de datos de la Agencia Nacional de Tránsito, correspondiente a los años 2019 y 2020.

7.3. Universo y muestra

La unidad de análisis de esta investigación fue una base de datos de acceso público de registros de accidentes de tránsito consolidados por la ANT ocurridos entre el 1 de enero de 2019 y el 31 de diciembre de 2020, mismos que fueron descargados de la página web de la ANT en un archivo del programa Statistical Package for the Social Sciences® (SPSS), lo cual permitió acceder a datos anonimizados, tabulados y procesados por la ANT, por tanto, no se realizó cálculo muestral y se trabajó con la totalidad de los datos (41.567 casos entre 2019 y 2020)

7.4. Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyó la información de siniestros de transporte terrestre registrados por la ANT en su base de datos de acceso público durante los años 2019 y 2020. Se excluyeron registros con datos incompletos y aquellos que no tenían información relacionada con las variables de estudio.

7.5. Variables de estudio y operacionalización (anexo 1)

- Accidente de transporte terrestre (variable de interés): incidente donde se involucra un vehículo en movimiento (moto o carro).

- Variables Geográficas: Zona (1 a 9) y área (urbana y rural) donde se suscitó el accidente.

- Variables Temporales: mes, año de la ocurrencia del siniestro.

- Variables de Morbimortalidad: Lesionados, tasa de mortalidad registrada al momento del accidente (in situ).
- Características del siniestro de tránsito: Clase o tipo de siniestro, causa probable del siniestro de tránsito.

7.6. Método, técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Se utilizó la técnica de la observación, recopilando datos secundarios de la ANT, lo que permitió generar interpretaciones y conclusiones (24,25) respecto a las características de los accidentes de tránsito en el Ecuador. El instrumento de recolección de datos fue una ficha de registro (anexo 2), donde se extrajo la información referente a las variables de interés.

7.7. Procedimiento

Se consiguió la aprobación de las autoridades universitarias de la Maestría en Medicina Legal y Forense y el dictamen favorable del Comité de Bioética en Investigación del Área de la Salud (COBIAS). Luego se procedió a ingresar en la página web de la ANT para descargar la información, ya que se trató de datos abiertos de acceso público. Los enlaces de las páginas web donde se encontraron los datos son:

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/transporte/>

https://www.ant.gob.ec/?page_id=2670

Durante este proceso, el control de la calidad de la información se realizó mediante una revisión rigurosa de la información para validarla, se examinó los datos identificando problemas y errores, por ejemplo: valores atípicos e inconsistencias.

7.8. Procesamiento de los datos

La información de la base de datos fue tabulada en la ficha de registro que consistió en una hoja de cálculo de Microsoft Excel®, posteriormente se realizó un

análisis descriptivo a través de tablas de frecuencias absolutas y relativas construidas en el paquete estadístico SPSS® v.26 (prueba). Mediante gráficos e ilustraciones se buscó exponer las principales características de los accidentes de transporte terrestre ocurridos en el Ecuador, lo que coadyuvó a la comparación de los datos tanto del año 2019 como del 2020.

7.9. Consideraciones éticas

La investigación fue considerada sin riesgo (26) y el protocolo del estudio fue sometido a la evaluación del COBIAS, mismo que fue aprobado con código 2021-027EO-MST-MLF.

Finalmente, el autor declara NO tener conflicto de interés de ninguna índole, más que generar conocimiento científico para bienestar propio y de la comunidad.

8. Resultados

Tabla 1. Distribución geográfica de los accidentes de transporte terrestre, Ecuador 2019-2020

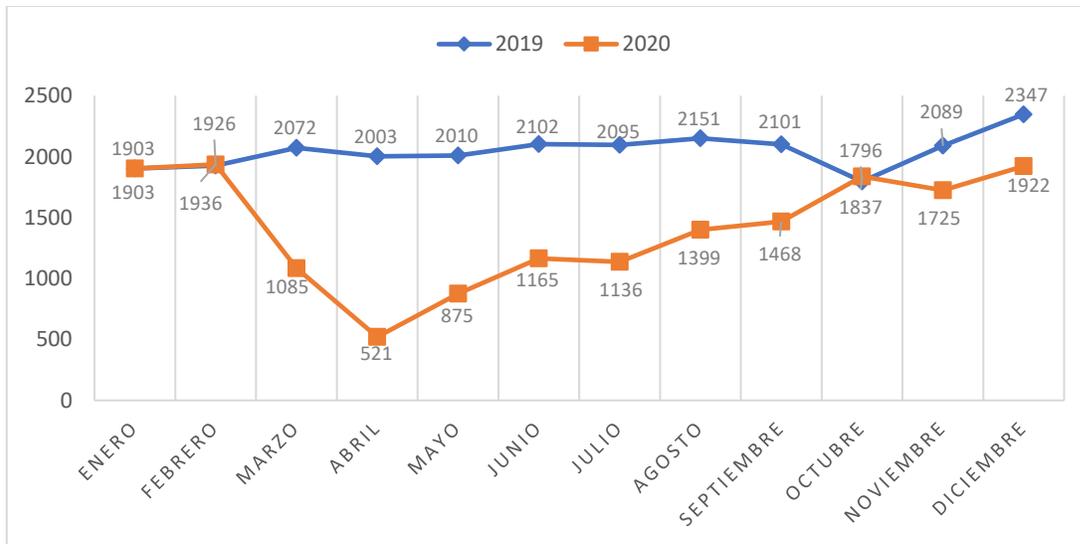
Variable	Categoría	Años			
		2019		2020	
		f	%	f	%
Área	Urbana	15.960	64,9	11.201	66
	Rural	8.635	35,1	5.771	34
Territorio	Zona 1 (Carchi, Esmeraldas, Imbabura y Sucumbíos)	734	2,98	584	3
	Zona 2 (Napo, Orellana y Pichincha)	384	1,56	338	2
	Zona 3 (Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua)	2.112	8,59	1.273	8
	Zona 4 (Manabí, Sto. Domingo de los Tsáchilas)	2.911	11,84	2.102	12
	Zona 5 (Bolívar, Guayas, Los Ríos y Santa Elena)	4.426	18,00	3.057	18
	Zona 6 (Azuay, Cañar y Morona Santiago)	1.462	5,94	969	6
	Zona 7 (El Oro, Loja y Zamora Chinchipe)	1.209	4,92	1.098	6
	Zona 8 (Cantones Guayaquil, Samborondón, Durán)	6.629	26,95	4.536	27
	Zona 9 (Distrito Metropolitano de Quito)	4.728	19,22	3.015	18
Total		24.595	100	16.972	100

Nota: Tomado de registros estadísticos de la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador

El estudio demuestra en la tabla 1 que en Ecuador la distribución de los accidentes de tránsito tuvo una mayor frecuencia en el área urbana tanto en el 2019 como en el 2020, siendo las zonas de planificación 8, 9 y 5, en ese orden, las que presentan un mayor porcentaje de siniestros de tránsito en el territorio ecuatoriano.

De este análisis se desprende que la distribución geográfica de los accidentes de tránsito en el periodo analizado fue mayor en las provincias de la costa, experimentando una disminución del 2019 al 2020.

Figura 1. Frecuencia de los accidentes de transporte terrestre, Ecuador 2019-2020 por meses



Fuente: Registros estadísticos de la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador.

La información obtenida permitió realizar un análisis mensual de la frecuencia de los accidentes de tránsito (figura 1), hallándose uniformidad entre los meses del año 2019, generando una media de 2.050 siniestros por mes, además, se refleja que en octubre existió la menor cantidad de accidentes de transporte terrestre ($n=1.796$) y en diciembre el mayor número de siniestros ($n=2.347$). Por su parte, la media mensual de accidentes de tránsito en el 2020 fue de 1.414 siniestros, presentando como límite superior un total de 1.936 accidentes registrados en el mes de febrero.

Al cotejar los datos del año 2019 y 2020, se muestran registros de accidentalidad similares en los meses prepandemia (enero y febrero); no obstante, durante las fechas del confinamiento por COVID-19, decretado el 16 de marzo de 2020 en Ecuador, la frecuencia de accidentes de transporte terrestre disminuyó ostensiblemente de marzo a septiembre 2020 en comparación con los mismos meses del 2019, siendo abril de 2020 el mes de menor accidentalidad ($n=521$).

Tabla 2. Morbimortalidad de los accidentes por transporte terrestre, Ecuador 2019-2020

Año	Lesionados <i>f</i>	*Tasa de incidencia por cada 100.000 personas	Fallecidos <i>f</i>	**Tasa de mortalidad por cada 100.000 personas
2019	19.999	115,82	2.180	12,62
2020	13.099	74,81	1.591	9,09
Total	33.098	-	3.771	-

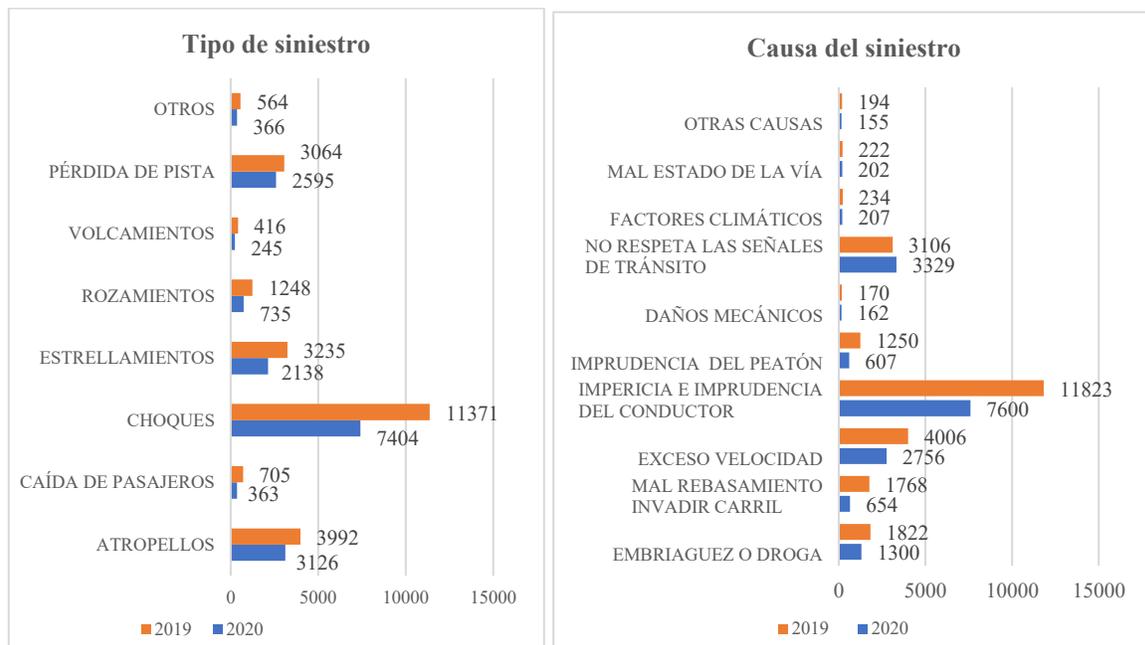
Nota: Lesionados y fallecidos se obtuvieron de los registros estadísticos de la ANT del Ecuador.

*La tasa de incidencia se calculó dividiendo el número de casos nuevos para la población en riesgo.

**La tasa de mortalidad resulta de la división del número de fallecidos para la población total nacional.

Para analizar los datos registrados de morbilidad es importante establecer la tasa de incidencia y la tasa de mortalidad por cada cien mil (100.000) personas, hallándose en ambas tasas una proporción mayor durante el 2019 (tabla 2), es decir, el número de lesionados y fallecidos fue más alto en 2019 que en 2020. En síntesis, se puede manifestar que el rango de la tasa de mortalidad a causa de los accidentes de tránsito en el Ecuador es de 9 a 12 fallecidos por cada cien mil personas.

Figura 2. Tipos y causas de accidentes de tránsito Ecuador 2019-2020



Fuente: Registros estadísticos de la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador.

Dentro de los principales tipos de siniestros de transporte terrestre (figura 2) destacan los choques (45%) tanto en el 2019 como en el 2020, seguido por los atropellos (17%), pérdida de pista (14%) y estrellamientos (13%). Por su parte, la principal causa de siniestralidad, en los dos años de análisis, es la imprudencia e impericia del conductor (46%), seguida del exceso de la velocidad (16%) y el irrespeto a las señales de tránsito se ubica como la tercera causa de accidentes de tránsito (16%). En todos los casos existió disminución de la ocurrencia en el 2020 con respecto al 2019. Es importante destacar que el consumo de alcohol y drogas (8%), y, la imprudencia del peatón (4%), también tienen una frecuencia importante como causa de accidentes de transporte terrestre.

9. Discusión

El objetivo principal de este estudio fue caracterizar los accidentes por transporte terrestre registrados en la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador, periodo 2019-2020, Evidenciándose que la distribución geográfica de estos tuvo alta presencia en las áreas urbanas de las provincias y cantones de la costa ecuatoriana, experimentando una reducción cercana al 31% del 2019 al 2020.

Los hallazgos en la distribución geográfica de los siniestros de transporte en el Ecuador entre 2019 y 2020 coinciden con lo referido por Algora et al. (12,27), quienes encontraron una mayor ocurrencia en carreteras ubicadas en la región costa (Guayas 23,3%; Manabí 7%, Los Ríos 6,9%); sin embargo, existe un contraste en lo que respecta al área de ocurrencia, pues en el 2016 el porcentaje de siniestralidad fue del 62% en el espacio rural de las provincias de Guayas y Pichincha, mientras que durante 2019 y 2020, la accidentalidad fue menor en la ruralidad (35,1% y 34% respectivamente).

Por otra parte, el informe de accidentes de tránsito de la Comunidad Andina de Naciones 2016 (23) concuerda con los registros de esta investigación, denotando que la frecuencia de los accidentes de tránsito fue mayor en el perímetro urbano de Bolivia (88,8%), Colombia (88,1%) y Perú (96,6%).

Se identificó la frecuencia de los accidentes de tránsito en el Ecuador según temporalidad de la ocurrencia por meses tanto del año 2019 como del 2020, mostrándose un aumento de los siniestros en el mes de diciembre, sin embargo, es importante tomar en cuenta que en marzo de 2020 empezó el confinamiento por la pandemia de COVID-19, lo cual pudo ocasionar la disminución de la accidentalidad hasta septiembre de 2020 en comparación con el mismo periodo del 2019.

En este contexto, Martínez et al. (28) indican que: “los accidentes de tránsito han disminuido en aquellas regiones donde el distanciamiento social se ha utilizado como medida para limitar la expansión de la pandemia por COVID-19”. Del mismo modo, un estudio realizado por Garaboa (29) en Galicia, España denominado “Accidentes de carretera y COVID-19” coincide con la información de la presente investigación, pues existió un menor número de accidentes en el 2020 (n=10.007)

a diferencia del 2019 (n=13.403), concluyendo que los accidentes de carretera se han reducido en gran medida durante el año 2020, especialmente en los periodos de confinamiento a causa de las restricciones de movilidad y desplazamientos por COVID-19.

Los datos recopilados permitieron estimar el número de lesionados en 33.098 y la tasa de mortalidad (in situ) a causa de los accidentes de transporte terrestre que se ubicó de 9 a 12 fallecidos por cada cien mil personas. Lo descrito anteriormente coincide con el estudio realizado por Congacha et al. (6), mismo que recolectó información del 2015 al 2019. Esto demuestra que la tasa de incidencia de lesionados y la tasa de mortalidad en Ecuador es constante, a pesar de la disminución observada en el periodo evaluado (2019-2020). Cabe destacar que Ecuador mantiene índices altos de lesionados y fallecidos.

Durante el bienio 2019-2020, en Ecuador se registró como el tipo más común de accidente de transporte terrestre el choque entre dos vehículos con 18.775 siniestros, mientras que se le atribuye a la imprudencia e impericia del conductor como el principal factor de accidentalidad con 19.423 casos registrados, en ambas circunstancias existió una reducción de la frecuencia en el año 2020.

El informe anual de accidentes de tránsito en la Comunidad Andina 2016, destaca datos parcialmente similares con el presente estudio, pues “según estructura porcentual, los choques fueron la clase de accidentes de tránsito que concentró el 67,5% del total de accidentes de tránsito en la Comunidad Andina, le siguen otros casos con el 13,2%, los atropellos con el 12,2%, volcadura con el 3,7% y caída de pasajeros con el 3,4%” (23). Además, con los datos recabados, se puede establecer coincidencias con un estudio realizado en Estados Unidos y publicado en 2016, donde se reveló que la causalidad de los accidentes está avocada a factores conexos al conductor (error, deterioro, fatiga y distracción) presentes en casi el 90% de los accidentes, siendo las actividades que requieren que el conductor desvíe la vista de la carretera las de mayor riesgo, sobre todo las relacionadas con uso de dispositivos electrónicos portátiles (19).

Como todo estudio que genera evidencia científica se tuvo limitantes inherentes al diseño, pues al tratarse de un estudio ecológico es difícil hacer inferencias

individuales. En otro ámbito, la gran cantidad de registros dificultó el análisis de los datos, no obstante, en todo momento se trató de cuidar la rigurosidad científica y metodológica de la investigación.

Finalmente, las implicaciones de esta investigación en la práctica de la Medicina Legal tienen que ver con el reconocimiento de los elementos más influyentes que intervienen en un accidente de transporte terrestre al momento de realizar un peritaje o una evaluación in situ. Además, el estudio contribuye a la investigación científica porque sienta un importante precedente para análisis posteriores referentes al problema planteado.

10. Conclusiones

Los accidentes de transporte terrestre son un problema de salud pública que afecta geográficamente a todo el planeta, provocando lesión y muerte sobre todo en la población joven de 15 a 24 años. Los resultados del presente estudio nos permiten concluir que:

En el Ecuador durante los años 2019 y 2020, los siniestros de tránsito tuvieron mayor presencia en el área urbana, siendo la zona 8 (Guayaquil, Samborondón y Durán) la de mayor ocurrencia de accidentes. Se concluye además que los accidentes de tránsito se distribuyen, en la geografía nacional, con mayor frecuencia en las provincias de la costa ecuatoriana, aunque en la sierra, las provincias de Pichincha y Chimborazo tienen los índices más altos de siniestros de tránsito.

Sin duda, los índices de siniestralidad disminuyeron entre marzo y septiembre de 2020 comparado con el mismo periodo de 2019, lo cual coincide con el confinamiento y las restricciones por la pandemia por COVID-19. A medida que las restricciones se flexibilizaban en el tercer trimestre de 2020, el número de siniestros aumentó y se acercó a lo registrado en los mismos meses del 2019.

El número de lesionados y la tasa de mortalidad poblacional por siniestros viales presenta cada año un comportamiento sostenido con tendencia al alza, a pesar de la disminución experimentada, entre los meses de marzo a septiembre de 2020.

En Ecuador la tipología de los siniestros de tránsito ubica a los choques y atropellos como los más prevalentes. Las causas son variadas, sobresaliendo la imprudencia del conductor, el exceso de velocidad, el no respeto a las señales de tránsito, incluso por encima del consumo de alcohol.

11. Recomendaciones

Se recomienda realizar una evaluación precisa de los tipos y factores causales de los accidentes de transporte terrestre para proporcionar información importante sobre el desarrollo de políticas públicas de educación vial orientadas a disminuir la ocurrencia de los siniestros de tránsito.

Lo expuesto demanda la discusión e intervención de todos los sectores involucrados y no solamente de la vigilancia y asistencia prehospitalaria del sector salud. En este sentido, las políticas e intervenciones para reducir las lesiones y la muerte por accidentes de transporte terrestre deben centrarse en los ejes de: educación en seguridad vial, infraestructura integral, y la normatividad y fiscalización, caso contrario, hasta el año 2030, los traumatismos por accidentes de tránsito pasarán del noveno al quinto puesto como la principal causa de mortalidad en Ecuador.

Se sugiere a los investigadores, autoridades y sociedad en general, hacer de este documento una guía de consulta permanente para la identificación de la distribución, frecuencia y factores causales de los accidentes de transporte terrestre, en busca de reducir los índices de lesividad y mortalidad de siniestros viales.

12. Referencias Bibliográficas

1. Organización Panamericana de la Salud. Estado de la seguridad vial en la Región de las Américas. Washington, D.C.: OPS; 2019.
2. Rodríguez Concepción F de la T, Fernández Martínez F. Caracterización médico legal en la ocurrencia de accidentes de tránsito. Un estudio en la ciudad de Holguín, Cuba 2014-2015. Justicia Juris. 2018;14(1):32–42.
3. Kim S-C, Lee H-J, Kim J-M, Kong S-Y, Park J-S, Jeon H-J, et al. Comparison of epidemiology and injury profile between vulnerable road users and motor vehicle occupants in road traffic fatalities. Traffic Inj Prev [Internet]. 2019 [citado 14 de agosto de 2021];20(6):581–7. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15389588.2018.1539840>
4. Carozzi S, Elorza ME, Moscoso NS, Ripari NV. Metodologías de estimación de los costos indirectos de accidentes de tránsito. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. [Internet]. 2017 [citado 14 de agosto de 2021];55(4):441–51. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2017/im174g.pdf>.
5. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015: Resumen [Internet]. Francia: OMS; 2015 p. 16 [citado 14 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSRR_S2015_SPA.pdf?ua=1
6. Congacha AE, Barba Brito J, Palacios Pacheco L, Delgado J. Caracterización de los Siniestros Viales en el Ecuador. NOVA Sinerg [Internet]. 2019 [citado 14 de agosto de 2021];2(2):17–29. Disponible en: <http://novasinergia.unach.edu.ec/index.php/novasinergia/article/view/117>
7. Ding Y, Zhou J, Yang J, Laflamme L. Demographic and regional characteristics of road traffic injury deaths in Jiangsu Province, China. J Public Health [Internet]. 2016 [citado 14 de agosto de 2021];1(1):1–9. Disponible en: <https://academic.oup.com/jpubhealth/article-lookup/doi/10.1093/pubmed/fdw058>
8. Organización de las Naciones Unidas, Organización Mundial de la Salud. Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020 [Internet]. Nueva York; 2011 p. 28 [citado 14 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/spanish.pdf?ua=1

9. Carmona Clavijo G, Bonilla Untiveros C, Caballero Ñopo P, Carreño Escobedo R, Anaya Ramírez E, Huamán Sánchez K, et al. Políticas e intervenciones para reducir lesiones por accidentes de tránsito: De la evidencia a la práctica. An Fac Med [Internet]. 2018 [citado 14 de agosto de 2021];79(3):244–51. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/15318>
10. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Anuario de estadísticas de Transporte 2018 [Internet]. Ecuador: INEC; 2019 p. 13. Report No.: 01-2019-Transporte [citado 14 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2018/2018_ANET_BOLE_TIN.pdf
11. Fiscalía General del Estado Ecuador. Delitos de Tránsito: La ley de Tránsito desde el punto de vista criminológico. El costo de la siniestralidad vial [Internet]. Quito, Ecuador: FGE; 2014 p. 1–16. Report No.: 9 [citado 14 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.fiscalia.gob.ec/images/PerfilCriminologico/criminologico9.pdf>
12. Algora-Buenafé AF, Russo-Puga M, Suasnavas-Bermúdez PR, Merino-Salazar P, Gómez-García AR. Tendencias de los accidentes de tránsito en Ecuador: 2000-2015. Gerenc Políticas Salud [Internet]. 2017 [citado 14 de agosto de 2021];16(33):52–8. Disponible en: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/gerepolsal/article/view/20456>
13. Bosio LA. Accidentología vial: elementos de estudio forense. En: Cuadernos de medicina legal. Argentina: CSJN; 2009. p. 55–76.
14. Gómez-García AR, Orbe-Montenegro V, Campos-Villalta Y. Morbilidad y mortalidad por accidentes de tránsito según componentes temporales, Ecuador. Kill Salud Bienestar [Internet]. 2019 [citado 18 de agosto de 2021];3(1):9–16. Disponible en: https://killkana.ucacue.edu.ec/index.php/killcana_salud/article/view/246
15. AL-Abdallat IM, Al Ali R, Hudaib AA, Salameh GAM, Salameh RJM, Idhair AKF. The prevalence of alcohol and psychotropic drugs in fatalities of road-traffic accidents in Jordan during 2008–2014. J Forensic Leg Med [Internet]. 2016 [citado 14 de agosto de 2021];39:130–4. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1752928X16000196>
16. Trujillo-Trejos I, Gutiérrez-Calderón ES, Giraldo-Castañeda EL, Grisales-Giraldo GA, Agudelo-Suárez AA. Lesiones por accidentes de tránsito en una institución de salud en el municipio de Pereira entre los años 2014-2017. Univ Salud [Internet]. 2019 [citado 18 de agosto de 2021];21(1):1–10. Disponible en: <https://doi.org/10.22265/revistas.univsalud.v21n1.a01>

agosto de 2021];21(1):8–18. Disponible en:

<http://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/3651>

17. Ferris J, Killian J, Lloyd B. Alcohol-related serious road traffic injuries between 2000 and 2010: A new perspective to deal with administrative data in Australia. *Int J Drug Policy* [Internet]. 2017 [citado 19 de agosto de 2021];43:104–12. Disponible en:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0955395917300634>

18. Chen Q, Xu H-G, Liu X-F, Guan Z-W. Application of Plane Homography for Vehicle Speed Calculations in Traffic Accident Investigations. Lopes A nio M, editor. *Math Probl Eng* [Internet]. 2021 [citado 19 de agosto de 2021];2021:1–12. Disponible en:

<https://www.hindawi.com/journals/mpe/2021/8853331/>

19. Dingus TA, Guo F, Lee S, Antin JF, Perez M, Buchanan-King M, et al. Driver crash risk factors and prevalence evaluation using naturalistic driving data. *Proc Natl Acad Sci* [Internet]. 2016 [citado 19 de agosto de 2021];113(10):2636–41. Disponible en:

<http://www.pnas.org/lookup/doi/10.1073/pnas.1513271113>

20. Katayama Y, Kitamura T, Kiyohara K, Iwami T, Kawamura T, Hayashida S, et al. Factors associated with prehospital death among traffic accident patients in Osaka City, Japan: A population-based study. *Traffic Inj Prev* [Internet]. 2018 [citado 20 de agosto de 2021];19(1):49–53. Disponible en:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15389588.2017.1347645>

21. Woyessa AH, Heyi WD, Ture NH, Moti BK. Patterns of road traffic accident, nature of related injuries, and post-crash outcome determinants in western Ethiopia - a hospital based study. *Afr J Emerg Med* [Internet]. 2021 [citado 20 de agosto de 2021];11(1):123–31. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2211419X20301063>

22. Galarza Velastegui LA, Merino Salazar P, Algora Buenafé AF, Gómez García AR. Estudio geoespacial de los accidentes de tránsito en la Región Amazónica Ecuatoriana. *CienciAmérica* [Internet]. 2017 [citado 20 de agosto de 2021];6(2):21–6. Disponible en:

<http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/80/66>

23. Comunidad Andina. Accidentes de tránsito en la Comunidad Andina, 2007-2016 [Internet]. Lima, Perú: CAN; 2017 p. 48. [citado 20 de agosto de 2021] Disponible en:

<http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/DEstadisticos/SGDE800.pdf>

24. Scribano A, Sena A de. Las segundas partes sí pueden ser mejores: algunas reflexiones sobre el uso de datos secundarios en la investigación cualitativa. *Sociologías* [Internet]. 2009 [citado 20 de agosto de 2021];(22):100–18. Disponible en:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222009000200006&lng=es&tlng=es

25. Bazzano M, Montera C. La utilización de datos secundarios en la investigación social [Internet]. UBA; 2016 [citado 20 de agosto de 2021]. Disponible en:

<http://metodologiadelainvestigacion.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/117/2014/08/Cuaderno-de-Ctedra-N-6.pdf>

26. Organización Mundial de la Salud, Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos. Ginebra: CIOMS-OMS; 2016.

27. Algora Buenafé A, Bermúdez Suasnavas P, Salazar Merino P, Gómez García AR. Epidemiological Study Of Fatal Road Traffic Accidents in Ecuador. Australas Med J [Internet]. 2017 [citado 20 de agosto de 2021];10(03):238–46. Disponible en:

<http://amj.net.au/index.php/AMJ/article/view/2951/1495>

28. Martínez-Rivera, AC, Pérez-Rodríguez, MC, Cruz-Ortiz M. Extracción vehicular: medidas de prevención ante la pandemia COVID 19. Evidentia [Internet]. 2021 [citado 20 de agosto de 2021]; 18: e13224. Disponible en:

<http://www.ciberindex.com/index.php/ev/article/view/e13224>

29. Garaboa Gestal D. Accidentes de Carretera y COVID-19. Galicia 2019-2020 [Internet] [Trabajo de fin de Máster]. [Oviedo]: Universidad de Oviedo; 2021 [citado 20 de agosto de 2021]. Disponible en:

https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/59865/TFM_DanielGaraboaGestali.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Anexos

Anexo 1. Operacionalización de variables

Variables	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
Geográficas	Lugar donde ocurre el accidente	Zona, Provincia, cantón, área (urbana y rural)	Zona, Provincia, cantón, área (urbana y rural)	Nominal
Temporales	Momento de ocurrencia del accidente	Mes, día, año de la ocurrencia	Mes, día, año de la ocurrencia	Nominal
Morbimortalidad	Lesiones o muerte por accidentes de tránsito	Lesionados, fallecidos	Número de Lesionados, tasa de mortalidad	Escala
Características del siniestro	Elementos que distinguen un evento donde está involucrado un vehículo	Clase o tipo de siniestro.	Pérdida de pista, choques, atropellos, volcamientos, rozamientos, estrellamientos, caída de pasajeros	Nominal
		Causa probable	Exceso de velocidad, estado de embriaguez, mal estado de la vía, factores climáticos, irrespeto a las señales de tránsito, daños mecánicos, imprudencia del peatón, impericia del conductor, invadir carril.	

Anexo 2. Formulario de recolección de datos

#	Zona de Planificación	Provincia	Cantón	Área U/R	Fecha del siniestro	N° de lesionados	N° de fallecidos	Tipo de siniestro	Causa aparente
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									