

METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE SINIESTROS VIALES (TCSV)

METHODOLOGY FOR THE IDENTIFICATION OF ROAD ACCIDENT CONCENTRATION SECTIONS (RACS)

Kreiber M.¹
 Montiel P.²
 González S.³
 Videla M.⁴
 Kronemberger P.⁵
 Díaz D.⁶
 Willberger D.⁷
 González García K.M.⁸

¹ Estudiante. Licenciatura en Criminología y Ciencias Forenses, Universidad Nacional de Río Negro (UNRN).

² Licenciada en Criminología y Ciencias Forenses, Universidad Nacional de Río Negro (UNRN).

³ Periodista. Fundación Estrellas Amarillas.

⁴ Estudiante. Contaduría Pública, Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam).

⁵ Abogado. Universidad Empresarial Siglo 21.

⁶ Licenciada Gestión de la Seguridad, Investigadora Universidad Empresarial Siglo 21.

⁷ Abogado. Investigador Universidad Empresarial Siglo 21.

⁸ Doctora en Ciencias Jurídicas y Criminológicas. Investigadora en la Universidad Empresarial Siglo 21. Argentina.

Correspondencia: kheylagonzalez@gmail.com

Resumen: En el presente trabajo de investigación se realizó un análisis de las herramientas que se aplican en la investigación forense de siniestros viales, con el fin de identificar una metodología para la caracterización de los tramos de concentración. Para ello, se llevó a cabo una revisión teórica sobre las técnicas de identificación de puntos calientes y/o tramos empleados en estudios que tomamos como referencia.

El aporte que se buscó es el de proporcionar a las instituciones y organismos competentes en la temática de siniestros viales y su investigación forense, una herramienta para identificar los tramos o sectores que resultan prioritarios, para motivar e instar a la implementación de acciones para el fomento de la seguridad vial.

Para ello, se abordaron aspectos teóricos sobre la situación de la siniestralidad vial, el aporte criminológico y de las ciencias forenses de aquellos factores involucrados y variables que se desprenden en este breve recorrido, para llegar a la metodología sugerida como posible herramienta que asista a las acciones en respuesta a la problemática.

Palabras clave: Siniestros viales, Criminología vial, Ciencias Forenses, Tramo de concentración, Punto de acceso.

Abstract: In this research work, an analysis of the tools that are applied in the forensic investigation of road accidents was carried out, in order to identify a methodology for the characterization of the concentration sections. To this end, a theoretical review was carried out on the techniques for identifying hot spots and/or sections used in studies that we took as reference.

The contribution sought is to provide the institutions and organizations competent in the subject of road accidents and their forensic investigation, a tool to identify the sections or sectors that are priority, to motivate and urge the implementation of actions to promote of road safety.

To this end, theoretical aspects were addressed regarding the situation of road accidents, the criminological and forensic science contribution of those factors involved and variables that emerge in this brief tour, to arrive at the methodology suggested as a possible tool that assists the actions in response to the problem.

Key words: Road accidents, Road criminology, Forensic Sciences, Concentration section, Access point.

INTRODUCCIÓN

El tramo de concentración de siniestros viales (en adelante, TCSV) refiere a aquel segmento identificado de la vía de tránsito donde se concentra una cifra significativa de ocurrencia de eventos. Es tomado de forma análoga del Real Decreto 345 (2011) ⁽¹⁾ español, que define el TCA como “tramo de concentración de accidentes”.

El objetivo de este trabajo es sugerir una metodología para que las instituciones y organismos competentes en la temática de siniestros viales y su investigación forense, que así lo consideren, cuenten con una herramienta que les

facilite la identificación de los tramos que concentren mayor cantidad de siniestros viales, por lo que requieren tratamiento para reducirlos.

En primer lugar, nos explayaremos en el estado de situación de la problemática de siniestralidad vial, delimitaremos conceptos, acciones a nivel mundial y perspectiva de la Criminología y de las ciencias de aplicación forense, que sustentan el bagaje teórico de nuestro trabajo.

Posteriormente, nos detendremos en el análisis de la metodología de identificación, datos y proceder para llevarla a cabo.

Se realizan aportes teóricos propios como recomendaciones y se ofrece un modelo de planilla de cálculo para el revelamiento de datos necesarios para la inferencia de tramos conflictivos.

MARCO SITUACIONAL

Innumerables datos estadísticos provenientes de distintas investigaciones, plantean un escenario común y concluyente, en cuanto a que la situación en siniestralidad vial es drástica, y pese a las medidas implementadas para reducirlos o prevenirlos, estos siguen aumentando. De acuerdo a la revisión de la literatura especializada, los elementos causales de los siniestros suelen ser coincidentes en cuanto a los tramos identificados. En razón de ello, es necesario contar con una herramienta idónea para identificar esos tramos y analizar las características que lo vuelven un riesgo para la ocurrencia de siniestros. En este sentido, conocer los TCSV, relacionados comúnmente con los puntos calientes (hotspots), facilita el manejo adecuado de los recursos disponibles para su abordaje, volviéndolos rentables desde el punto de vista de una inversión en sistemas que intervienen en la seguridad vial.

MÉTODO

El presente trabajo de investigación es de tipo exploratorio, con aplicación de métodos y técnicas comparativas y cualitativas. Para su elaboración se han utilizado fuentes documentales de variada índole.

JUSTIFICACIÓN

De acuerdo al Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) ⁽²⁾, en lo que respecta a Argentina, se muestra una tendencia ascendente para la cantidad de muertes reportadas en ocasión de tránsito desde el 2011 y los siguientes años (p. 96).

Argentina, a través del Decreto 499/2017⁽³⁾, suscribe a los objetivos planteados en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (en adelante, ODS) aprobada por la Organización de Naciones Unidas mediante Resolución No. 55/2 de 2000⁽⁴⁾. Dentro de los ODS, específicamente en el objetivo 3, Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades, se establece la meta 3. 6: “De aquí a 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo” (CEPAL, 2019, p. 24) ⁽⁵⁾. Asimismo, se ha planteado esto en la Resolución 64/255, Decenio de Acción para la Seguridad Vial período 2011 – 2020 (ONU, 2010) ⁽⁶⁾, con continuidad para el segundo decenio período 2021- 2030 (ONU, 2020) ⁽⁷⁾.

En vistas al compromiso asumido por Argentina en instar acciones para el alcance de la meta propuesta, se crea el Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales (CNCPS), cuyo rol en relación a los ODS es instaurarlos en la agenda de los distintos niveles del Estado, e impulsar el aporte y la acción desde el sector privado, académico y organizaciones no gubernamentales.

En tal sentido, este trabajo es producto de una práctica solidaria entre instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales, y Agencia de Investigación Científica de la Provincia de La Pampa, sede General Acha (AIC), bajo la conducción del equipo de Investigación conformado por Docentes de la Universidad Siglo 21 (UES21).

La finalidad es dar respuesta a la demanda concreta sobre la necesidad de contar con una metodología para la posible identificación de los tramos con concentración de siniestros. Tal herramienta sería de utilidad para el análisis de

soluciones en materia de prevención, de manera inteligente, lo que podría reducir las acciones reactivas que implican altos costos. Asimismo, para que sirva de apoyo para las estrategias e intervenciones de los organismos operativos en materia de prevención de siniestros, en otras localidades nacionales y/o internacionales, y su disposición para otros que consideren idónea su aplicación.

En síntesis, justifica esta primera versión metodológica, brindar una herramienta cuya aplicación sirva al progreso del enfoque de sistemas seguros para la seguridad vial.

MARCO TEÓRICO

Estado de situación respecto a la siniestralidad

En Argentina, de acuerdo al Observatorio Vial Nacional (2021) ⁽⁸⁾, dependiente de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), la siniestralidad en el tránsito es considerada como un problema de salud pública. Ello, por un lado, por tratarse de una causal de muerte significativa, y por otro, a razón de las secuelas y/o enfermedades sufridas por las víctimas. También, debido al impacto generado en el sistema de salud, a raíz de los recursos económicos, humanos y materiales destinados a la atención de la problemática (p. 1-2).

En otro estudio desarrollado por el Observatorio Vial Nacional (2021) ⁽⁹⁾, titulado: “Principales causas de los siniestros viales en las rutas y autopistas de Argentina”, se menciona que los entornos con mayor gravedad y fatalidad más repetitivos para la ocurrencia de siniestros viales, están comprendido por rutas, autopistas y/o autovías. Ello, producto de la existencia de múltiples factores en los que se destaca la velocidad y la conducta de los automovilistas; asumiendo que la siniestralidad vial es un fenómeno multi-causal, ya que intervienen aspectos del factor humano, de la infraestructura, del ambiente, e incluso de la falta de señalización (p. 3).

Por todo lo anterior y otros aspectos que desarrollaremos más adelante, acordamos también que “la siniestralidad vial constituye, entonces, un problema de salud pública que precisa ser estudiado con un enfoque holístico que lo abarque en toda su complejidad” (Observatorio Vial Nacional, 2021, p. 2)

A nivel mundial, la ONU (2010) señaló, en la ya mencionada Resolución 64/25 sobre el Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo, a la situación sobre la siniestralidad vial como un problema de salud pública y una limitación a las pretensiones de los países para alcanzar un desarrollo sostenible en términos económicos y sociales (p. 1).

Aporte criminológico

Desde una perspectiva criminológica, nos aproximamos a un abordaje de la criminogénesis y criminodinámica de los siniestros viales. Particularmente en relación al factor humano, y en un segundo momento, hacia una alternativa de comprensión en relación a las conductas viales de los individuos. Todo ello, a partir de postulados de la Escuela de Chicago.

Gabriel Tarde (1983) ⁽¹⁰⁾, concebía a las relaciones de las personas en el entramado social como resultado de la “imitación”. El contagio por imitación supone que la gente aprenda aquello que desconoce por el simple acto de imitar a otro. Es decir, que el sujeto social copia a su entorno en un afán de pertenecer. El autor sostiene que:

“Cada una de estas mentes (...) recibe de su cuerpo las fuerzas, los impulsos característicos, de donde extrae su puesta social, su aporte particular en ese gran tesoro de pequeñas o grandes iniciativas, más o menos imitadas y seguidas, que cada época depura o agranda, coordina y organiza, o disuelve y recompone (...) En el origen de todo hábito, como en el origen de toda moda o de toda costumbre, hay un acto de voluntad y un acto de fe. Ningún perjuicio accidental tiende a volverse habitual ni a reproducirse por imitación. Se comprende entonces que los actos consciente y voluntariamente dañinos para todos llamen en todas las épocas la atención, la reprobación humana, y que, en el teclado de las

emociones humanas (...) Nuestro sentimiento moral, desde este punto de vista, juega el mismo rol de monitor que corresponde a nuestras sensaciones (...) no basta con que un acto dañino sea voluntario y consciente para ocasionar el peligro de un hábito y una epidemia criminales. Si este acto es una aberración pasajera del sujeto, que contradice su carácter fundamental, permanente, idéntico a sí mismo, con excepción de esa alteración momentánea” (Tarde, 2011, pp. 2-6) ⁽¹¹⁾.

Por su parte, Robert Park (1999) ⁽¹²⁾ entendía a las “conductas desviadas”, como aquello que se desvía de la norma moral y legal. En relación al delito, a partir de la desorganización social, explicaba que ocurre porque la sociedad cambia. Esta modificación rompe con el orden social existente. Tal como expresa el autor:

“La vida social en la ciudad, sin embargo, es inestable y frágil. Y el reverso de todas esas mutaciones es la desorganización social, la desintegración moral de los individuos. La ruptura de los vínculos primarios, de las ataduras locales, de sus inhibiciones, la pérdida de influencia por parte de la iglesia y de la familia, la movilidad extrema, todo eso puede llegar a provocar la ruptura del control social tradicional y formas de comportamiento desviadas (los enemigos interiores), como la delincuencia, el alcoholismo y la prostitución” (Park, 1999, p. 33).

Robert Park sostenía que para vencer al crimen y mejorar la sociedad no debería utilizarse el control social, sino la educación e información. En este sentido, el autor sugiere

“(…) la ruptura o la modificación de la vieja organización social y económica de una sociedad basada en los vínculos familiares, las asociaciones locales, la cultura, la casta y el status, para sustituirla por una organización fundada sobre el oficio y los intereses profesionales” (Park, 1999, p. 59).

Los elementos anotados por Park, otorgan la posibilidad de entender y dimensionar sobre los fenómenos delictivos. Esto presenta relación con la teoría de Tarde, ya que este autor menciona que un sujeto puede imitar conductas desviadas si se encuentra ante la ausencia de ciertos valores. De esta manera, un sujeto deberá aprender y nutrirse de valores, herramientas para comunicarse, y generar vínculos, dado que estos elementos asisten a desmotivar el aprendizaje de conductas fuera de la norma.

Lo descrito anteriormente se expresa en la actualidad a través de las conductas que los sujetos realizan a la hora de conducir. Es decir, las conductas humanas generalmente se vinculan a los conceptos de Park y Tarde, ya que las personas realizan acciones en contra de la norma, suponiendo un riesgo para ellos mismos como para otros. La acción conductual que despliegan ciertos usuarios se torna riesgosa dado que son maniobras peligrosas o prohibidas. Sin embargo, estos sujetos en su afán social de pertenecer, realizan estos comportamientos inapropiados como una “moda social”, vinculada al término “imitación” propuesto por Tarde.

Asimismo, la carencia de percepción de riesgo real va a estar dada por la falta de educación y comunicación respecto al tema. En este sentido, el escaso entendimiento en la materia hace que el usuario vial presuma que el porcentaje de riesgo no es vital y por ello lleve a cabo acciones que se desvían de aquello estipulado en la norma legal y social.

Sistemas seguros

La gestión de seguridad vial requiere de un abordaje integral, sistémico y holístico. En un principio, en el marco de la mencionada Resolución 64/255, la ONU proclamó el periodo 2011-2020 como “Decenio de Acción para la Seguridad Vial”, con el objetivo general de estabilizar y, posteriormente, reducir, las cifras previstas de víctimas mortales en accidentes de tránsito en todo el mundo, aumentando las actividades en los planos nacional, regional y

mundial (ONU, 2010, p. 4). En la siguiente figura, mostramos los pilares del Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial.

Figura 1

Pilares Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial



Fuente: ONU (2010). Resolución 64/255. Decenio de Acción para la Seguridad Vial período 2011 – 2020, p. 12

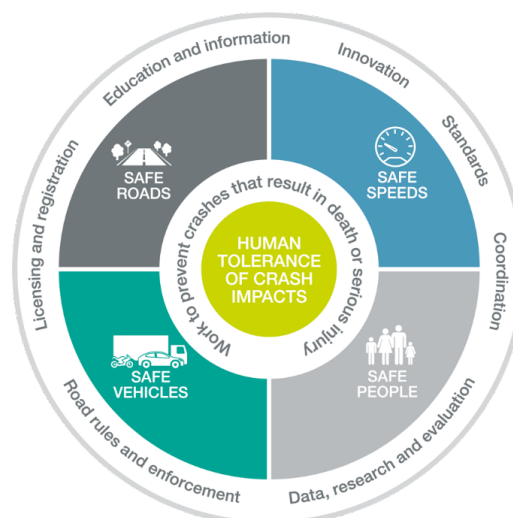
Así mismo, la Asamblea General de la ONU, mediante la anotada Resolución 74/299 sobre “Mejoramiento de la Seguridad Vial en el mundo”, del Plan Segundo Decenio de Acción por la Seguridad Vial para el período 2021-2030, insta a la continuación de acciones para mejorar la situación de la siniestralidad vial con perspectiva de “Sistema Seguro”, cuyo principal objetivo consiste en reducir las muertes y lesiones causadas por siniestros viales por lo menos en un 50 %. Respecto al plan del periodo que le antecede, la ONU menciona que “reconociendo también las lecciones aprendidas en el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020, entre ellas la necesidad de promover un enfoque integrado de la seguridad vial, como el enfoque de sistemas seguros y la Visión Cero...” (ONU, 2020, p. 3)

Argentina, mediante la Resolución 730/2021 de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, adhiere al Plan del Segundo Decenio, asumiendo el compromiso de continuar con la promoción de acciones en el marco de políticas de estado que permitan el alcance del objetivo de reducir la fatalidad y los daños causados en los siniestros viales (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2023, p. 167) ⁽¹³⁾.

Con esto, se busca la mejora continua, con permanente evaluación de las medidas de acciones concretas a implementar, entendiendo la dinámica de los subsistemas y la sociedad, en concordancia con los ODS y su alcance. En atención a lo expuesto, en el siguiente gráfico se muestran los principios básicos de un sistema seguro:

Figura 2

Principios básicos del sistema seguro



Fuente: The World Bank, 2019, p. 23 ⁽¹⁴⁾

Vale anotar algunas entradas (inputs) de Sistemas Seguros, como son:

- Utilizar datos, investigación y evaluación para comprender los accidentes y los riesgos.
- Desarrollar normas viales y estrategias de aplicación para fomentar el cumplimiento y gestionar el incumplimiento de las normas viales.
- Gestionar el acceso a la carretera mediante la concesión de licencias a conductores y pasajeros y el registro de vehículos proporcionando educación e información, estar abiertos y buscar la innovación.
- Desarrollar normas para vehículos, carreteras y equipos seguros.
- Buena gestión y coordinación (Commonwealth of Australia, 2021) ⁽¹⁵⁾

Así, el enfoque de Sistema Seguro, insta a que cada acción, plan, medida u otras metodologías promovidas en materia de seguridad vial, tengan un abordaje con enfoque sistémico, en el sentido de que una parte inconexa no generará el efecto deseado sin tener en cuenta el todo, diferenciándose del trabajo por pilares, migrando hacia un trabajo integrado y articulado. Este trabajo se considera un instrumento de acción, con un abordaje bajo la lupa de Sistema Seguro.

Factores en la siniestralidad

Antes de inmiscuirnos a abordar los factores que podrían concurrir a un siniestro, consideramos importante detenernos en anotar las concepciones de accidente y siniestro en el sistema vial.

De acuerdo a la Real Academia Española (RAE), se destacan las siguientes acepciones para el término accidente:

1. m. Suceso eventual que altera el orden regular de las cosas.
2. m. Suceso eventual o acción de que resulta daño involuntario para las personas o las cosas.

Notemos la referencia al suceso de accidente como “eventual”. En relación, la misma fuente refiere sobre el “evento” como un hecho imprevisto o que puede acaecer (RAE, 2023) ⁽¹⁶⁾.

Los accidentes en el sistema vial, se entienden comúnmente como aquellos eventos repentinos que suceden en ocasión del tránsito. Dorsemaine (2011) ⁽¹⁷⁾ se refiere al accidente conceptualizándolo como “un suceso fortuito o eventual que altera el orden de las cosas, que involuntariamente origina daños en las personas u objetos” (p. 22), lo que se comprende como lesiones a las personas y daños materiales a las cosas.

En la misma dirección, el Programa de Estudios sobre Siniestros Viales del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación argentina, conceptualiza al accidente como “un hecho eventual, casual o fortuito, ajeno al factor humano, es decir, depende de situaciones imprevisibles” (D’angelo *et al*, 2018, p. 36) ⁽¹⁸⁾.

Por su parte, el siniestro, es definido como “suceso que produce un daño o una pérdida material considerables” (RAE, 2023). En el marco de la siniestralidad vial, Dorsemaine citando a Nisini, menciona:

“El siniestro vial es un evento con efecto nocivo que se produce en la vía con la participación de una o más personas, las cuales desplazándose por una vía de circulación causan o sufren

perturbaciones estáticas o dinámicas en el normal desenvolvimiento del tránsito, en lo cual el siniestro mismo causalmente tiene origen” (Dorsemaine, 2011, p. 23).

Retomando la lectura del Programa de Estudios sobre Siniestros Viales, el concepto de accidente se asocia como ajeno a la acción humana, dependiente de situaciones imprevisibles; y, contrariamente, el concepto de siniestro enfatiza en la responsabilidad del factor humano como un protagonista activo en los hechos de tránsito (D'angelo *et al*, 2018, p. 36). Ese protagonismo se evidencia, con base al dato estadístico que asigna una ponderación del 88% de responsabilidad del factor humano en la siniestralidad vial frente a los otros factores (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2009, p.14) ⁽¹⁹⁾

Atendiendo a lo expuesto, vislumbramos pertinente asumir que el hombre posee un marco de control sobre sus propios comportamientos. Sea el rol que le toque desempeñar en el entramado social, como usuario vial, autoridad, entre otros, tiene el poder de decisión sobre sus actos, y optar por aquellas conductas que contribuyan a revertir la cantidad de sucesos viales, considerados como fortuitos o impredecibles con alto protagonismo del azar en términos de accidente vial. En este sentido, para el abordaje de este estudio, emplearemos el concepto de “SINIESTRO” en referencia a los hechos o sucesos que, ocurridos en la red vial, podrían evitarse.

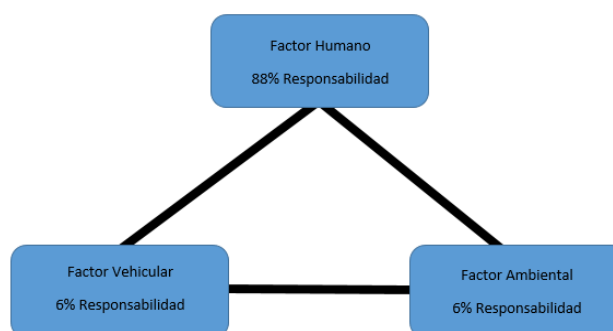
Desde la accidentología, cuyo objeto de estudio es la investigación de los sucesos viales, considerados como eventos trágicos, resultado final de un proceso en el que se encadenan diversas situaciones, condiciones y conductas relativas a los cuatro elementos esenciales del tránsito, que son: la vía, el vehículo, el hombre y el entorno o ambiente de circulación; conviene distinguir que, los dos primeros factores (vía-vehículo), son de carácter material, y sólo tienen el valor de medios al servicio del hombre que los utiliza. Así, el cuarto factor (entorno o ambiente en que se desenvuelve la circulación), envuelve o rodea a los demás elementos del accidente, actuando al mismo tiempo causal, decisiva y concomitante con y sobre ellos (Dorsemaine, 2011, p. 24).

Para concluir este punto, a los fines de este trabajo, en virtud de la adopción del término siniestro en lugar de accidente, hemos re-adaptado la sigla de TCA (Tramos de Concentración de Accidentes) empleada originalmente, por la sigla TCSV (Tramos de Concentración de Siniestros Viales).

Triángulo de la seguridad vial

Esta es la visión clásica y simplista respecto a un abordaje, el conocido Triángulo de la Seguridad Vial, que representa los factores sustanciales e intervinientes en la siniestralidad. Se compone especialmente de tres elementos: factor humano, factor vehículo y factor ambiental. Los mismos se interrelacionan en el uso cotidiano en la red vial.

Figura 3
Triángulo de la Seguridad Vial



Fuente: adaptado de Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2009, p. 14

Factores concurrentes

En el año 1980, William Haddon establece una matriz con abordaje sistémico respecto a la interacción de los tres componentes “sustanciales” que intervienen en un siniestro, así como el desglose de estos, en relación a las fases discriminadas como “antes, durante y después del choque”, y las distintas intervenciones de acuerdo al factor y al momento, lo cual mostramos en la siguiente figura.

Figura 4
Matriz de Haddon

Fases	Factores		
	Ser Humano	Vehículos y Equipo	Entorno
Antes del choque: prevención del choque.	Información; actitudes; discapacidad; aplicación de la reglamentación por la policía.	Buen estado técnico; luces y frenos; maniobras; control de la velocidad.	Diseño y trazado de la vía pública; limitación de la velocidad; vías peatonales.
Choque: prevención de traumatismos durante el choque.	Utilización de dispositivos de retención; discapacidad.	Dispositivos de retención de los ocupantes; otros dispositivos de seguridad; diseño protector contra accidentes.	Objetos protectores contra choques.
Después del choque: conservación de vida.	Primeros auxilios; acceso a atención médica.	Facilidad de acceso; riesgo de incendio.	Servicios de socorro; congestión.

Fuente: D'Angelo et al, 2018, p. 38.

Por su parte, Toledo y otros (2012) ⁽²⁰⁾ abordan los factores desde una concepción clásica, no obstante, añaden lo que denominan como “factores concurrentes”. En relación, explican que un siniestro vial es el “resultado final de un proceso en el que se encadenan diversos eventos, condiciones y conductas. Los factores que desembocan (...) surgen dentro de la compleja red de interacciones entre (...) el conductor, el vehículo y la vía en unas determinadas condiciones ambientales” (p. 19)

Los autores manifiestan un énfasis puesto en la promoción del comportamiento seguro por parte del usuario vial en el tratamiento de la seguridad vial, ligado a los factores denominados como concurrentes:

- Supervisión policial y el sistema sancionador
- La normativa y legislación (Toledo et al., 2012, p. 22)

De acuerdo a los autores mencionados, el factor supervisión policial y el sistema sancionador repercuten en la conducta vial del usuario:

(...) “es totalmente imprescindible la utilización de algún tipo de constricción social, de carácter aversivo, impuesta por ley y controlada de alguna manera, que sirva para asegurar que los conductores van a observar y respetar las mismas reglas, cuando manejan un vehículo o deambulan como peatones” (Wilde, 1976, Summala y Näätänen, 1980, como se citó en Toledo et al., 2012, p. 22)

En cuanto al factor “normativa y legislación”, tiene la particularidad de incidir y condicionar a los tres factores clásicos contemplados en la trilogía accidentológica, desde el propio marco normativo. “Así la norma, desde cualquier

perspectiva, se convierte en uno de los elementos más vitales para garantizar una mayor seguridad en las ciudades y carreteras” (Tunc, 1981 como se citó en Toledo et al., 2012, p. 23).

Ambos factores funcionan con reciprocidad, dado que una ley necesita del factor supervisión policial y sistema sancionador como su brazo ejecutor y así desarrollar el hábito del cumplimiento (Toledo et al., 2012, p. 23)

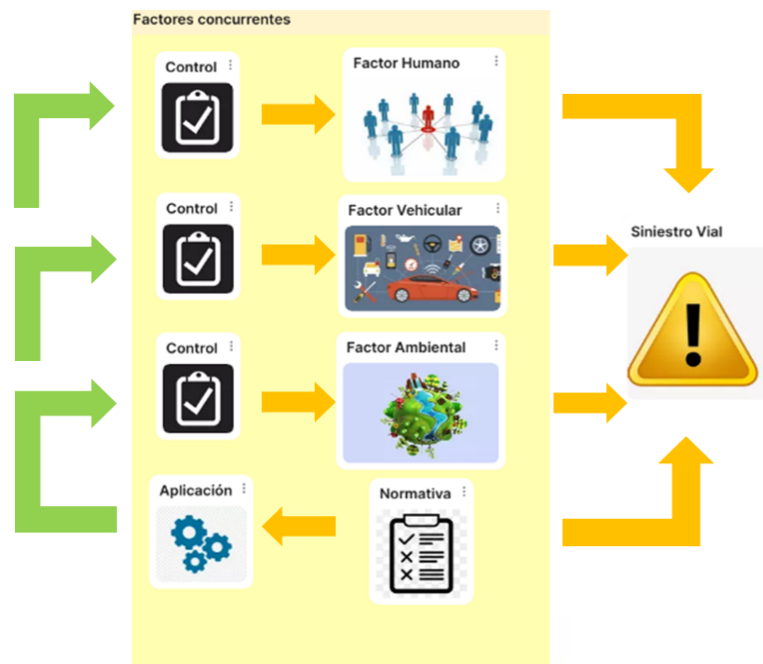
En el siguiente esquema, y desde la apreciación propia, pretendemos mostrar las interacciones y la interdependencia entre los factores concurrentes y los factores tradicionales que convergen en un siniestro vial. Aclaramos aquí, que un siniestro puede producirse como también evitarse, con la presencia predominante de uno o más factores, como parte de la secuencia de acciones recíprocas entre los elementos que, próximos a una mirada sistémica, comprendemos que interactúan en un siniestro. En este sentido, las condiciones o el tratamiento que se le brinde a los factores, caracterizarán al propio factor, pero a su vez esas modificaciones impactarán en otro y sus relaciones.

En este punto, vale la pena mencionar que, desde ningún aspecto, consideramos lo meramente controlador o restrictivo, pero esto va de la mano del comportamiento como conformación de la cultura vial. Ilustraremos este entendimiento con el siguiente ejemplo: Mediante un operativo del tránsito (factor supervisión policial) se controla el cumplimiento de cuestiones que contribuyen al buen desempeño vial (factor normativa y legislación), la relación e interdependencia de ambos, afectará en las formas de manifestarse del usuario vial (factor humano) en este contexto, contribuyendo a la prevención de un siniestro.

En otro orden de ideas, pero reforzando lo ya expresado, creemos necesario adoptar una mirada amplia, holística y sistémica para la comprensión de los eventos siniestrales, como de las relaciones entre los factores, dado su importancia e impacto en el diseño de medidas de prevención para la seguridad vial.

Figura 5

Esquema de interacción entre factores en la siniestralidad



Fuente: elaboración propia.

Variables

Encaminándonos a desglosar los factores y comenzar a trabajar con algunas de las variables empleadas por los diferentes autores, se confecciona el siguiente cuadro (tabla 1), tomando en cuenta las utilizadas en los trabajos de referencia de identificación de tramos o puntos tratados en la literatura especializada.

Tabla 1
Comparativa de Factores

Variables	Marco Teórico		
	Factores		
	otros Toledo y (2012)	Dorsemaine (2011)	ANSV* (2009)
Factor Humano	X	X	X
Factor Ambiental	X	X	X
Factor Vehicular	X	X	X
Factor Vía	X		
Factor Normativo	X		
Supervisión policial y el sistema sancionador	X		

*ANSV: Agencia Nacional de Seguridad Vial

Fuente: Elaboración propia

Las variables como la normativa, la supervisión policial y sistema sancionador, aunado a la conducta social, la educación y comunicación, presentan especial interés para el abordaje de la criminología vial, como fuera expresado en el acápite titulado “aporte criminológico”.

En la tabla 2, se muestran las variables, producto del desglose de los factores que intervienen en la dinámica de un siniestro, empleadas por los autores de los trabajos de referencia para la identificación de puntos como de tramos.

Tabla 2
Comparativa de variables por autor

VARIABLES	AUTORES				
	POR PUNTOS		POR TRAMOS		
	CONASET (2008) ⁽²³⁾	Dorsemaine (2011)	Berardo y otros (2007) ⁽²²⁾	Toledo y otros (2012)	Guerrero (2015) ⁽²¹⁾
Cantidad de siniestros	X	X	X	X	X
Tipo de siniestro (colisión, choque, atropello, otros)	X	X	X	X	X
Ubicación espacio - temporal	X	X	X	X	X
Circunstancias meteorológicas	X		X	X	X
Estado y condición de la vía (señalización, estado...)	X	X	X	X	X
Tipo de vía (autovía, cruce, intersección, etc.)	X	X	X	X	X
Cantidad y tipo de vehículo involucrado		X	X	X	X
Circunstancias psicofísicas				X	
Victimas (lesionados, fallecidos)		X	X	X	X
Ingesta de alcohol y psicofármacos				X	
Zona (urbana - rural)			X		
Usuario vial (peatón, conductor, otros)					X
Presencia de obstáculos					X
Severidad del siniestro (grave, leve, moderado)					X

Fuente: Elaboración propia

Respecto a las variables de espacio y tiempo, se puede observar, acorde a los trabajos examinados, que el estudio de la distribución de los siniestros se desarrolla de acuerdo a un lapso de tiempo y una longitud del tramo determinados. En algunos casos, estas variables se encuentran supeditadas a la densidad poblacional del ejido o a la cantidad de tránsito en circulación de la red vial. En la tabla 3, podemos observar el tiempo y longitud del tramo o punto empleados en los trabajos examinados.

Tabla 3

Variables para identificar tramos/puntos de concentración vial

Variables para identificar tramos de concentración vial			
Autores	Relevamiento de datos	Tiempo	Longitud de Tramo/punto*
CONASET (2008)	Chile	1 año > 50 mil habitantes 3 años < 50 mil habitantes	Punto
Dorsemaine (2011)	Mendoza	3 años	Punto
Berardo y otros (2007)	Córdoba	3 años	1 km
Guerrero (2015)	Costa Rica	3 años	1 km

*Tramo: kilómetros, metros

*Punto: ubicaciones geográficas (km., intersección o en tramo)

Fuente: elaboración propia.

METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TCSV

Visto en esta práctica el análisis y comparación de los métodos utilizados en los trabajos que empleamos como referencia, a los fines del presente, abordaremos el método denominado “Número de accidentes para la identificación de tramos”, que, según Berardo, et al (2007), representa baja dificultad, requiere de un mínimo de datos, lo que deriva en una recolección sencilla de los mismos. En el análisis comparativo, pudimos observar este método como el más simple en cuanto a su aplicación, permitiendo poder ofrecer un instrumento con recolección de datos uniformes (formulario), definiciones de las variables a analizar, planilla de aplicación del cálculo y la interpretación de los resultados. De manera tal que, de seguidas abordaremos la metodología para la identificación de tramos de acuerdo a las siguientes etapas:

1. Método, fundamentos.
2. Datos requeridos (Formulario de recolección, definiciones de variables).
3. Planilla de cálculo de TCSV (Aplicación del método e interpretación de resultados).

Método del Número de accidentes

Como se mencionó, se opta por el método cuantitativo “Número de accidentes” para la identificación de TCSV, que básicamente consiste en una comparación de tramos homogéneos, recomendado para aquellos tramos donde los volúmenes de tráfico sean pequeños (Berardo et al, 2007).

El procedimiento implica la comparación de tramos con características que sean similares en una coincidencia en las variables espacio temporal.

Se obtiene un registro de los siniestros localizados en un tramo, y posteriormente se identifica la cantidad de eventos. Por último, con los datos ya expuestos, se obtiene un valor promedio de los siniestros. De esta manera, el

estudio afirma que se considera un TCA cuando: “aquel tramo cuya cantidad de accidentes por kilómetro sea superior a la media de la vía, más un desvío representado a través un coeficiente de mayoración” (Berardo et al., 2007, p. 11). Es decir, sería un TCSV si la media del tramo de interés es superior a la media de los tramos homogéneos.

Berardo et al (2007), en el artículo “Identificación de tramos con concentración de accidentes en rutas nacionales de la provincia de Córdoba”, también mencionan otras técnicas que solo nombraremos para conocimiento del lector:

- Método de la Tasa de accidentes.
- Método del Número – Tasa.
- Método del Control de Calidad de la Tasa.

Datos requeridos para el cálculo de TCSV

Los datos de siniestros históricos necesarios para la aplicación del método, son:

- Número de siniestros: refiere a la cantidad de siniestros del tramo investigado como del tramo de características similares de comparación.
- Longitud del tramo: extensión en km del sector investigado y del comparado, considerando el inicio y la finalización.
- En esta primera versión, la planilla de cálculo que ofrecemos (Figura 6), presenta una serie de columnas y filas para el registro de datos respecto a la tipología de siniestros en general propuesto por la bibliografía referenciada.

Figura 6

Datos requeridos para el cálculo de TCSV

Ni (tramo investigado)				REF.:	
Número de accidentes	2,00	*mismo valor de tramo		Carga de datos obligatorios para el método Nº de accidentes	
Longitud en el tramo (km)	1,00				

NOMBRE: Ruta, Calle												
Kilometros*		Tipología de Accidentes Registrados										
Inicio	Fin	Descripción	Ángulo	Animal	Cola	Diagonal	Multiple	Objeto	Otro	Lateral	Vuelco	Cantidad
23	33											-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
												-
23,00	33,00										TOTAL	-

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, “lo que no se mide no se conoce y lo que no se conoce no se puede gestionar” (Dirección Nacional de Observatorio Vial, 2016, p. 3) (24). Es por esto que proporcionamos un formulario adaptado de registros de datos de

los siniestros en la misma plantilla de cálculo de TCSV, en la hoja llamada “planilla de variables sugerida” (Figura 7). La utilidad de los datos analizados, permiten una comprensión amplia de los siniestros, de los factores en particular (humano, vehículo, entorno, normativa y su desglose), causas de los siniestros y cualquier otro dato que resulte de interés conocer. Los resultados obtenidos del análisis de los datos, será una valiosa información que podrá servir de fundamento o evidencia para el requerimiento o diseño de políticas/medidas destinadas a la mejora de la situación problemática de la siniestralidad.

Figura 7
Planilla de variables sugerida

The figure displays 11 distinct data entry forms for accident analysis, organized into several sections:

- PERSONA RESPONSABLE DE LA RESECCION DE DATOS:** A form for recording the name and ID of the responsible person.
- UBICACION TEMPORAL:** A form for recording the date and time of the incident.
- UBICACION GEOGRAFICA:** A detailed form for recording the geographic location, including province, district, and specific street details.
- VEHICULOS INVOLUCRADOS:** A table for recording details of all vehicles involved, such as license plate, make, model, and color.
- TIPO DE SINIESTRO:** A form for recording the type of accident, such as collision, pedestrian hit, or fall.
- TIPO DE COLISION:** A form for recording details of collisions, including the type of impact and the vehicles involved.
- CONDICIONES ESPACIALES Y TEMPORALES:** A form for recording environmental and spatial conditions at the time of the accident.
- CONDICIONES DE LA CALZADA:** A form for recording the condition of the road surface, such as wet, dry, or damaged.
- FACTORES HUMANOS:** A form for recording human factors, including driver characteristics and vehicle control.
- FACTORES AMBIENTALES:** A form for recording environmental factors, such as weather and lighting.
- FACTORES VEHICULOS:** A form for recording vehicle-related factors, such as maintenance and safety features.
- FACTORES SOCIALES:** A form for recording social factors, such as traffic volume and road design.

Fuente: elaboración propia.

A los fines de aportar claridad respecto a la planilla de variables sugerida, anotamos las definiciones a tomar en cuenta para el relevamiento de datos:

- **Lugar del siniestro:** debe especificarse nombre del distrito, de la vía, o en caso de intersección el nombre de todas las vías. Es decir, especificar la ubicación y describir el espacio geográfico, ya sea este una intersección, una recta, una banquina, entre otros.
- **Fecha del siniestro:** descripción del espacio temporal, se debe especificar día, mes y año del suceso, además, se debe agregar en qué semana del mes tuvo lugar.
- **Vehículos involucrados:** cantidad y tipo.
- **Franja horaria:** especificar la hora del hecho, si este ocurrió en la mañana, tarde o noche.
- **Tipología de siniestro:** colisión, atropello, vuelco (frontales, embestidos, perpendiculares, oblicuos, colisiones reflejas, colisiones por alcance, colisiones por raspado, salidas de la vía, atropellos, otros.)
- **Características espaciales y temporales:** señalización e iluminación del lugar, circunstancias meteorológicas al momento del hecho, especificación de la zona urbana o rural.
- **Condiciones de la calzada:** mojada, seca, resbaladiza, deteriorada con la presencia o ausencia de baches, señalización, entre otros.

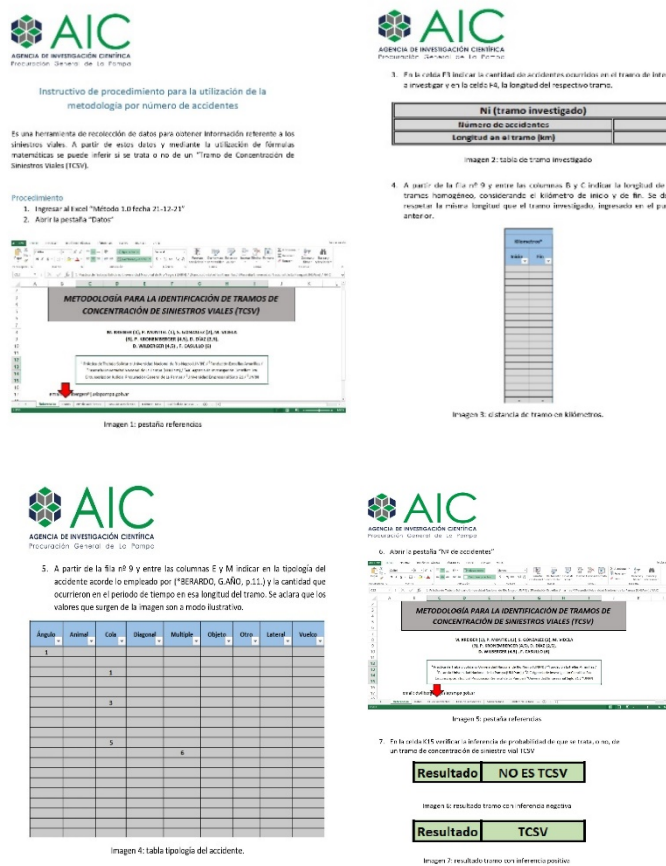
- Consecuencia del evento: cantidad de lesionados, como así también la presencia o no de víctimas fatales. Ingesta de alcohol y psicofármacos.

Planilla de cálculo de TCSV (Aplicación del método e interpretación de resultados)

A los fines de instrumentar los pasos ya indicados, hemos creado una primera versión del “Instructivo para la aplicación del método por número de accidentes” (Figura 8), donde se describe el paso a paso para la identificación del tramo con concentración de siniestros con base a la técnica Número de accidentes.

Figura 8

Instructivo para la aplicación del método por número de accidentes (primera versión)



Fuente: elaboración propia.

Interpretación de resultados

Un tramo se puede inferir con concentración significativa de siniestros producidos si la media del tramo investigado es superior a la media del tramo homogéneo comparado dentro del tiempo y la longitud contempladas. Dichos resultados se visualizarían en la hoja Número de accidentes de la planilla del cálculo de TCSV (Figura 6).

CONCLUSIONES

Luego de analizar las herramientas que se aplican en la investigación forense de siniestros viales, optamos por el método cuantitativo “Número de accidentes” para la identificación de TCSV, estimándolo sencillo como aplicable en una primera versión. Así mismo, generamos nuevos aportes teóricos y metodológicos en materia de siniestralidad vial.

El modelo propuesto supone una contribución a los programas ya existentes como futuros para la toma de decisiones, en un estado de situación de la siniestralidad vial contemporánea, que debiera atender en un abordaje holístico de todos los factores intervinientes.

El aporte que deviene implícito, es proporcionar a las instituciones y organismos competentes en la temática de siniestros viales y su investigación forense, una herramienta para identificar los tramos o sectores que resultan prioritarios, para motivar e instar a la implementación de acciones para el fomento de la seguridad vial.

La siniestralidad vial es compleja por la misma acción del hombre y no se produce por una mera combinación de circunstancias que no se pueden prever ni evitar, sino que son una secuencia de sucesos que se encuentran relacionados entre sí. Como mencionan Park y Tarde, los sujetos realizan conductas que, en ocasiones, se desvían de la norma instaurada (legal y social) en un afán de pertenecer. De esta manera, la criminología vial nos podría brindar aportes sobre la conducta criminógena y dinámica en el entorno vial, como disciplina innovadora que aporta una mirada multidisciplinar para la comprensión de las conductas desviadas y peligrosas. Tener mayor información de la siniestralidad vial asiste a entender el problema y ver alternativas para su tratamiento.

Como recomendación, de cara a futuros estudios, estimamos conveniente analizar casos concretos, para ver la vinculación de lo que denominamos en primera instancia como “atlas de interrelación de variables” al iniciar el desglose de los factores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Real Decreto 345 (2011). Gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado. España. Recuperado de: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-4555
- (2) Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial. Recuperado de: https://fundadeps.org/wp-content/uploads/eps_media/recursos/documentos/887/9789241565684-eng.pdf
- (3) Poder Ejecutivo Nacional (2017). Decreto 499/2017. Agenda para el Desarrollo Sostenible. Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-499-2017-276820/texto>
- (4) Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2000). Resolución No. 55/2. Declaración del Milenio. Asamblea General, 13 de septiembre de 2000. Recuperado de: <https://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf>
- (5) Comisión Económica para Latinoamérica y El Caribe (CEPAL). (2019). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. ONU-CEPAL. Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/items/5bd13e17-8ccf-40b1-b1ff-805a48225b2b>
- (6) Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2010). Resolución 64/255. Decenio de Acción para la Seguridad Vial período 2011 – 2020. Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo. Asamblea General, 10 de mayo de 2010. Recuperado de: <https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/roadsafe/docs/A-RES-64-255s.pdf>
- (7) Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2020). Resolución 74/299. Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo. Asamblea General, 02 de septiembre de 2020. Recuperado de: https://contralaviolenciavial.org/uploads/A_RES_74_299_S.pdf
- (8) Ministerio de Transporte (2021). Costos e impactos de la siniestralidad vial. Una mirada holística para su abordaje. Dirección de Investigación Accidentológica. Dirección Nacional de Observatorio Vial. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/03/ansv_ov_dossier_investigacion_n2_0.pdf
- (9) Ministerio de Transporte (2021). Principales causas de los siniestros viales en las rutas y autopistas de Argentina. Análisis y recomendaciones para la prevención de la siniestralidad vial. Dirección de Investigación Accidentológica. Dirección Nacional de Observatorio Vial. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/05/ansv_ov_investigacion_aplicada_rutas_y_autopistas.pdf
- (10) Tarde, G. (1983). Las leyes sociales. Barcelona, España: Sopena.

- (11) Tarde, G. (2011). La sociología criminal y el derecho penal. Buenos Aires, Argentina: Ad-hoc Editores.
- (12) Park, R. (1999). La ciudad y otros ensayos de ecología urbana. Emilio Martín (trad.). Barcelona, España: Ediciones del Serbal.
- (13) Ministerio de Transporte (2023). Plan Nacional de Seguridad Vial Gestión 2020-2023. Agencia Nacional de Seguridad Vial. Recuperado de: https://media.seguridadvial.gob.ar/news/institucional/gestion_ansv_2020_2023.pdf
- (14) The World Bank (2019). Good Practice Notes: Environment & Social Framework for IPF Operations Road Safety e Transport Global Practice. Road Safety Global Solutions Group. Recuperado de: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/648681570135612401-0290022019/original/GoodPracticeNoteRoadSafety.pdf>
- (15) Commonwealth of Australia (2021). National Road Safety Strategy 2021–30. Infrastructure and Transport Ministers. National Road Safety Strategy. Recuperado de: <https://www.roadsafety.gov.au/sites/default/files/documents/National-Road-Safety-Strategy-2021-30.pdf>
- (16) Real Academia Española (2023). Diccionario de la lengua española. (23.ª ed.), [versión 23.7 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [12 de septiembre 2023].
- (17) Dorsemaine, P. (2011). Puntos negros del Departamento de San Martín, Mendoza, a partir de siniestros viales con lesionados donde intervino policía científica. (Tesina de grado). Mendoza, Argentina: Universidad del Aconcagua. Recuperado de: http://bibliotecadigital.uda.edu.ar/objetos_digitales/460/tesis-4055-puntos.pdf
- (18) D'angelo, L., Hubez, G., De Cesase, M., Estévez, E. (2018). Encuesta Nacional sobre Siniestros Viales. En: Programa de Estudios sobre Siniestros Viales, pp. 29-73. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Ediciones SAIJ, Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/programa_de_estudios_sobre_siniestros_viales.pdf
- (19) Agencia Nacional de Seguridad Vial (2009). Manual del Conductor Profesional. Modalidad: Transporte Público de Pasajeros. Ministerio del Interior de la Nación. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv_licencias_manual_del_conductor_profesional.pdf
- (20) Toledo, F., Mera, A., García, J., Hidalgo, S. (2012). Manual de Investigación y Reconstrucción de Accidentes de Tráfico. Valencia, España: Editorial Alfa Delta Digital.
- (21) Guerrero, S. (2015). Seguridad vial en planes de inversión. Caso de estudio: Ruta Nacional 27, Costa Rica. *Revista Infraestructura Vial*, Vol. 17, No. 29, pp. 13-23. Recuperado de: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/infraestructura/v17n29/2215-3705-infraestructura-17-29-00013.pdf>
- (22) Berardo, M., Baruzzi, A., Vanoli, G., Freire, R., Tartabini, M., Dapás, O. (2007). Identificación de tramos con concentración de accidentes en rutas nacionales de la provincia de Córdoba (República Argentina). Recuperado de: http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/analisis_accidentes_aa/Maria_Berardo.pdf
- (23) Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET). (2008). Tratamiento de Puntos Negros con Medidas Correctivas de Bajo Costo. Gobierno de Chile, Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Recuperado de: https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2016/01/Manual_PuntosNegros-Actualizacion.pdf
- (24) Observatorio de Seguridad Vial (2016). La importancia de la recolección de los datos para la Seguridad Vial: Formulario Estadístico Único. Encuentro Nacional Observatorio Vial “De la oportunidad a la acción”. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/4-importancia-recoleccion-datos-seguridad-vial.pdf>

Referencias complementarias

- Pla, F., Martínez, C., Casquero, E., Velarte, J., Suárez, J., Pastor, J. (2019). Enseñanzas para la gestión de la accidentalidad en emplazamientos peligrosos en carreteras. *Cuadernos Tecnológicos de la Plataforma Tecnológica Española de la Carretera (PTC)*, No. 3. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Alonso-2/publication/352101985_Enseñanzas_para_la_gestion_de_la_accidentalidad_en_emplazamientos_peligrosos_en_las_carreteras/link/s/60b8fa2f299bf10dff91590b/Enseñanzas-para-la-gestion-de-la-accidentalidad-en-emplazamientos-peligrosos-en-las-carreteras.pdf
- Salas, C., Saro, H. (2019). Identificación de puntos negros y tramos de concentración de accidentes. International Conference on Occupational Risk Prevention. Proceedings of the International Conference on Occupational Risk Prevention ORP

2019. pp. 1042-1048. Recuperado de:
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/168355/orp_2019_saro_salas%201554207594.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sozzo, M. (2008). Park, Shaw y McKay y la mirada sociológica en la Escuela de Chicago. *Revista Delito y Sociedad*, No. 25, pp. 107-114. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/305413816_Park_Shaw_y_McKay_y_la_mirada_sociologica_sobre_el_delito_en_la_Escuela_de_Chicago