

# 51

Fecha de presentación: julio, 2020  
Fecha de aceptación: septiembre, 2020  
Fecha de publicación: octubre, 2020

## MAPEO CONCEPTUAL

COMO HERRAMIENTA PARA COMPRENDER LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO

### CONCEPTUAL MAPPING AS A TOOL TO UNDERSTAND THE CAUSES OF TRAFFIC ACCIDENTS

Marco Fernando Saltos Salgado<sup>1</sup>

E-mail: [us.marcosaltos@uniandes.edu.ec](mailto:us.marcosaltos@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1679-9243>

Yanhet Lucia Valverde Torres<sup>1</sup>

E-mail: [us.yanhetvalverde@uniandes.edu.ec](mailto:us.yanhetvalverde@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0891-286X>

Leonardo Toapanta Jiménez<sup>1</sup>

E-mail: [us.leonardotoapanta@uniandes.edu.ec](mailto:us.leonardotoapanta@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9489-8637>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Saltos Salgado, M. F., Valverde Torres, Y. L., & Toapanta Jiménez, L. (2020). Mapeo conceptual como herramienta para comprender las causas de los accidentes de tránsito. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(S1), 388-397.

#### RESUMEN

La sociedad actual ecuatoriana experimenta preocupación por los accidentes de tránsito, sobre todo, de aquellos que cobran vidas humanas. Estos atraen la atención de los medios de comunicación y siembra alarma en la colectividad. Este fenómeno social necesita estudiarse y crear conciencia para lograr su mitigación. Por lo que se establece como objetivo, lograr la comprensión de las causas determinar las causas del fenómeno para crear conciencia vial y contribuir a la disminución de los mismos. Para ello se utilizará los mapas conceptuales como herramientas de aprendizaje y conocimiento, apoyados en técnicas para la búsqueda de causas como tormenta de ideas, las técnicas de los 5 por qué. Una vez mapeado conceptualmente las causas de los accidentes de tránsito, se pudieron arribar a conclusiones, las cuales incluye la opinión de los expertos consultados.

**Palabras clave:** Mapas conceptuales, accidentes de tránsito, análisis de causas.

#### ABSTRACT

Ecuadorian society today is concerned about traffic accidents, especially those that take human lives. These attract the attention of the media and sow alarm in the community. This social phenomenon needs to be studied and awareness raised in order to achieve its mitigation. So it is established as an objective, to achieve the understanding of the causes determine the causes of the phenomenon to create road awareness and contribute to the reduction of them. For this purpose, concept maps will be used as learning and knowledge tools, supported by techniques for the search of causes such as brainstorming, the techniques of the 5 why's. Once conceptually mapped the causes of road accidents, it was possible to reach conclusions, which include the opinion of experts consulted.

**Keywords:** Concept maps, traffic accidents, cause analysis.

## INTRODUCCIÓN

La actualidad ecuatoriana se encuentra abarrotada de titulares relacionados con la ocurrencia de accidentes de tránsito, sobre todo, de aquellos que cobran vidas humanas. Un recorrido por las estadísticas del país (Ecuador. Agencia Nacional de Tránsito, 2019) ofrece datos impresionantes, como se puede verificar en a continuación:

- Cada año, mueren 1.200 personas como consecuencia de un accidente de tránsito.
- Durante los cuatro días feriados por Carnaval se contabilizaron más de 15 fallecidos a nivel nacional. La mayoría por accidentes de tránsito que suman más de 3.500 muertos al año.
- En el informe sobre seguridad vial de la Organización Mundial de la Salud (2009), Ecuador ocupa el puesto 112 entre 180 países.
- El 2019 fallecieron 2.180 personas en las carreteras del país y se convierte en la cifra más alta en los últimos cinco años. La cifra superó a las que ha registrado

la Agencia Nacional de Tránsito desde 2015, cuando fallecieron 2.138 personas. La agencia también señala que, del total de fallecidos, 1.818 (83%) viajaban en autos particulares y 309 (14%) en transporte público.

- Entre 2008 y 2018, se registraron más de 300 mil siniestros en las vías. De acuerdo al documento publicado por el **Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador (2018)**, el año con mayor cantidad de accidentes de tránsito fue el 2014 con 38 658, seguido del 2015 (35 706). Un total de 302 558 siniestros ocurrieron durante esta década (Figura 1).

Estos siniestros se han convertido en un fenómeno social, no solo por su frecuencia y los perjuicios que acarrearán, sino por las características observadas (Machado, 2020; Sinergia, 2020). Lo cual ha permitido conocer lo siguiente:

- No se puede decir que existen focos de accidentalidad: su ocurrencia ha experimentado cierta dispersión. Tienen lugar en diferentes territorios y condiciones: población, flujo de tránsito, circulación de personas, etc.

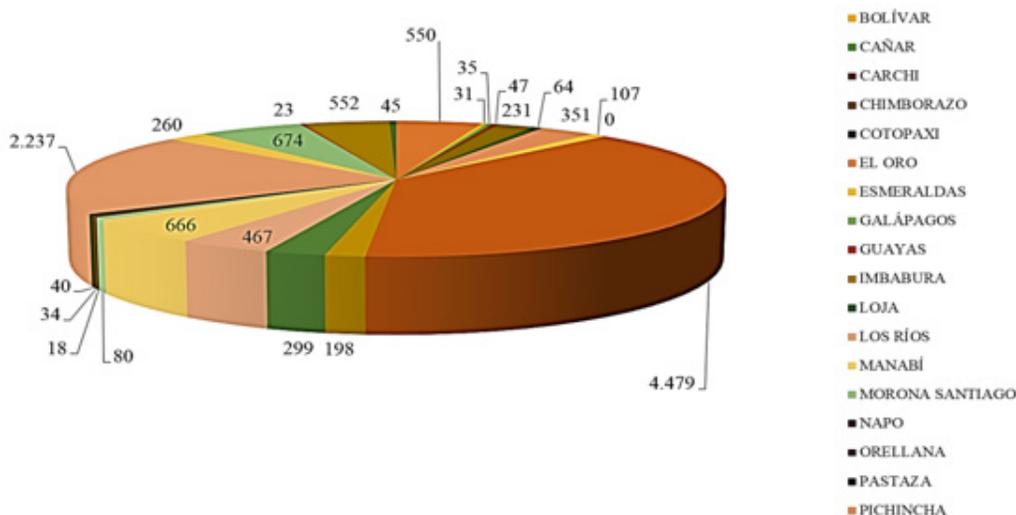


Figura 1. Estadísticas 2020 de los siniestros viales.

Fuente: Ecuador. Agencia Nacional de Tránsito (2019).

- Ponen los datos de lo acontecido en el año 2019 (Figura 2).



Figura 2. Cantones con mayor cantidad de muertos registrados por accidentes de tránsito en 2019.

- Existe una propensión a los fines de semana: de los 236 fallecidos que se registraron en diciembre de 2019, 96 murieron los fines de semana entre las 02:00 y 06:00, según la Agencia Nacional de Tránsito. Por lo que se tiene el criterio de que los fines de semana las personas tienden a la diversión y al consumo de bebidas alcohólicas. Lo cual es indicio de conductas irresponsables al conducir ebrias. Por tanto, sería una causa potencia a analizar.
- Los jóvenes están más expuestos: la mayoría de sus muertes en Ecuador, están dadas por siniestros viales.
- Se aprecia un incremento de indisciplinas sociales: a pesar de las restricciones debidas a la pandemia COVID-19, las estadísticas de siniestros de tránsito van en aumento. Se percibió un incremento del número de los mismos cuando varios cantones pasaron a la fase amarilla y sumaron cerca de 500 siniestros entre mayo y junio en el cantón de Guayas. Comportándose de manera similar a escala nacional. Durante abril, uno de los meses de mayor impacto del coronavirus en las provincias costeras, hubo 512 accidentes de tránsito en el país. En junio la cifra subió a 1 165.

En Ecuador, existen sanciones para los infractores que comenten estos siniestros, pero acorde a lo expuesto por los expertos, esto no previene las causas, solo mitiga la ocurrencia del hecho. En si la mayoría tienen lugar por

la irresponsabilidad de los autores. Un ejemplo de ello es lo dispuesto en el artículo 106 de la Ley Orgánica de Terrestre y Vial: *“son infracciones de tránsito las acciones u omisiones que, pudiendo y debiendo ser previstas, pero no queridas por el causante, se verifican por negligencia, imprudencia, o impericia, o por inobservancia de las leyes, reglamentos resoluciones y demás regulaciones de tránsito”*. (Ecuador. Asamblea Nacional, 2008)

Lo expuesto hasta el momento denota la necesidad de estudiar el tema. Un suceso de estos atrae la atención de los medios de comunicación social y siembra alarma y preocupación en la colectividad. Se precisa entonces, como objetivo del artículo: lograr la comprensión de las causas determinar las causas del fenómeno para crear conciencia vial y contribuir a la disminución de los mismos. Para ello se aplicarán herramientas para la búsqueda de causas como tormenta de ideas, las técnicas de los 5 porqué de conjunto con herramientas que permitan el aprendizaje y el conocimiento.

Hoy día existen diversas formas de gestionar el conocimiento: diagramas de flujo, organigramas, redes semánticas y los mapas conceptuales. De todas estas, solo la última técnica se basa en las teorías del aprendizaje significativo y del conocimiento de ahí la importancia como técnica para la comprensión (Jorna Calixto & Véliz Martínez, 2019). Es por ello que se decide entonces, la aplicación de la misma como herramienta para comprender las causas de los accidentes de tránsito.

En lo adelante la investigación se estructura en varios epígrafes para la descripción de los métodos y materiales, el caso de estudio y luego se ofrecen las conclusiones arribadas luego. Finalmente se exponen las referencias bibliográficas utilizadas para los datos estadísticos, el establecimiento de causas y la descripción de las técnicas a utilizar para el desarrollo del trabajo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En este epígrafe se expondrán los materiales y métodos utilizados para en la elaboración del documento, los cuales denotan tanto teóricos como empíricos como se muestra a continuación:

- Inductivo – Deductivo: para el logro del objetivo propuesto y ayudará a verificar las variables planteadas. Para el análisis de factores respecto al tema de investigación de lo particular, así como se detallará toda la estructura del perfil de investigación para su futura aplicación el objeto de estudio.
- Histórico – Lógico: para analizar cronológicamente los hechos, las ideas del pasado, que se compararan con

hechos actuales.

- Analítico-sintético: síntesis de la información obtenida a partir de la revisión de literatura, tanto internacional como nacional, de la documentación especializada, así como de la experiencia de especialistas y e implicados consultados para desarrollar conclusiones. Estos harán posible la comparación de todo hecho, fenómeno, idea, caso, etc.
- Sistémico – estructural para el desarrollo del análisis del fenómeno y sus causas descomponiéndolos en los elementos que lo integran.

Métodos empíricos:

- Revisión de documentos
- Trabajo en grupo (tormenta de ideas, dinámica de grupo)
- Encuestas: para recolectar información, la cual permitió formular una serie de preguntas que fueron contestadas, en base a un cuestionario, efectuado a los abogados (as) en libre ejercicio profesional, estudiantes de derecho, implicados y ciudadanía en general. Para la obtención de información referente al tema planteado.
- Observación directa: Se la utilizará porque se hará un trabajo de campo continuo determinándose las influencias que intervienen en el fenómeno.
- Observación indirecta: permitirá obtener conocimientos respecto del tema de estudio a través de textos, ensayos, folletos y más documentos que han sido realizados con anterioridad.

Técnicas:

Técnica de los 5 por qué:

La técnica de “los 5 por qué” (también llamada “escalera de porqués” o “los 5 porqués”) es un método de análisis basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular. Surge entonces como una herramienta eficaz en la búsqueda de la causa raíz del problema, aquella causa que se puede solucionar para evitar la repetición del mismo. El objetivo final es determinar la causa raíz de un defecto o problema para poder solucionarlo de forma eficaz. Esta se diferencia de la causa inmediata, que apenas es una circunstancia coyuntural y cuya solución en nada garantiza que el problema no se presente nuevamente (González González & Jimeno Bernal, 2012).

Fue desarrollada y mejorada en el gigante automotriz Toyota. Surge como un componente crítico para ayudar a resolver problemas internos dentro de esa organización y fue ideado por Ohno (2018), ingeniero del sistema de producción en los años 50. Se hizo popular alrededor de la década de 1970. Sin embargo, debido a su simplicidad y potencial, todavía se utiliza hoy en día como una herramienta en varias metodologías diferentes de mejora de procesos.

- Método Kaizen: La filosofía de Toyota de mejora continua. Se basa en analizar y mejorar continuamente los procesos de la empresa mediante la gestión científica.
- **Business Process Management**: Metodología de racionalización, mejora y gestión de los procesos de la empresa.
- **Six Sigma**: un conjunto de herramientas y técnicas utilizadas para minimizar el desperdicio y los defectos en los procesos de negocios.

La causa raíz es en esencia la razón “original” por la que se presenta un problema, una no conformidad. Para la identificación de la causa raíz de un problema existen muchas herramientas. Pero sin duda, la técnica de los 5 por qué es la que mayor efectividad produce, en menor tiempo y con menos costes.

Esta metodología se basa en un proceso de trazabilidad, donde se hacen preguntas para analizar las posibles causas del problema, caminando hacia atrás, hasta llegar a la última causa que originó el problema. No tienen por qué ser exactamente 5 preguntas, sino que esto va a depender de la longitud y complejidad del proceso causal del problema. A continuación, se expone el método (Ohno, 2018):

- Reunir un equipo de personas que, de ser posible, se hayan visto afectadas con el problema y se comienza a indagar o estén relacionados con la misma.
- Asignar el rol de facilitador para la reunión, puede ser el jefe de departamento o un especialista con más conocimientos sobre el tema. Como norma general, también debe haber alguien que documente la reunión, para no perder algún punto importante.
- Identificar y formalizar el problema exacto. Se recomienda que se utilice un tablero de presentación, que puede ser de papel, en el que se escribirá una descripción del problema, de la manera más completa posible. Es importante que el equipo llegue a un consenso con respecto a la descripción del problema y sus detalles.

- Hacer que los miembros del equipo se pregunten por qué ocurrió el problema y anote la respuesta en el tablero.
- Repita la operación, siempre fundamentando el nuevo porqué en la última respuesta. Cada nueva respuesta ha de anotarse en el tablero.
- Consulte al equipo sobre si consideran que han encontrado la causa raíz después de cada respuesta. Esta decisión debe ser unánime y de común acuerdo. De no haber consenso se repetirá la pregunta indefinidamente hasta hallar la causa raíz.

### Mapas conceptuales:

Una de las aplicaciones de mapas conceptuales es organizar y representar las ideas principales de un tema de estudio de una manera breve y simple (García Tormo, 2020; Urrejola Contreras, et al., 2020). Ayuda a reconocer visualmente los conceptos más importantes, sus relaciones y la organización de la estructura cognitiva (Ponte, et al., 2016; Urrejola Contreras, et al., 2020).

A continuación se exponen sus elementos y características (Arellano & Santoyo, 2009; Contreras Rodriguez, 2011; Jorna Calixto & Véliz Martínez, 2019; García Tormo, 2020; Urrejola Contreras, et al., 2020):

### Elementos:

- Conceptos: Pueden considerarse como aquellas palabras con las que se designa cierta imagen de un objeto o de un acontecimiento en nuestra mente.
- Palabras de enlace: Son las palabras o frases que sirven para unir los conceptos y expresar el tipo de relación existente entre ellos. Por ejemplo, para, se conoce como, posee, expresa, está formado por, es. Las palabras de enlace se escriben en la línea que une a dos nodos.
- Propositiones: Constituyen dos o más conceptos unidos por palabras de enlace para formar la unidad semántica más simple que tiene valor real.

### Características básicas:

- Jerarquización: los conceptos más generales e inclusivos deben ubicarse en la parte superior del mapa y los conceptos más específicos en la parte inferior.
- Selección: Son una síntesis o resumen que contienen lo más significativo de un tema. Se pueden elaborar submapas: que amplíen diferentes partes o subtemas del tema principal.

- Impacto visual: Un buen mapa conceptual es conciso y muestra las relaciones entre las ideas principales de un modo simple y vistoso, sobre la base de la notable capacidad humana para la representación visual.

### Principios para su elaboración:

- Para el diseño debe tenerse en cuenta el problema de la investigación y su estado del arte, la definición de los conceptos, los procesos cualitativos y cuantitativos, estrategia del análisis, el discurso científico y la bibliografía que los respalda.
- Definir qué es un concepto y qué es una proposición.
- Representar la relación de los conceptos, sobre la base de un modelo de lo general a lo específico, en el que las ideas más generales o inclusivas, ocupen el ápice o parte superior de la estructura y las más específicas la parte inferior.
- Relacionar los conceptos en forma coherente, a partir de un ordenamiento lógico mediante palabras de enlace. Estas permiten, junto con los conceptos, construir frases u oraciones con significado lógico y proposicional.

Lograr la mayor interrelación posible, donde se logre un aprendizaje que permita reconocer y reconciliar los nuevos conceptos con los aprendidos y poder combinarlos. **Se utilizó el software *CmapTools* (Velencei, 2016) para la elaboración del mapa conceptual como herramienta ideal para ejercitar la síntesis de los contenidos y estructurar las relaciones existentes entre ellos, la cual se puede encontrar en: <https://cmaptools.softonic.com/>**

### Caso de estudio

El estudio se dividió en dos fases, la primera para determinar las causas y en la segunda se elaboró el mapa conceptual para la comprensión de las mismas. A continuación, se detallan los pasos:

Tormenta de ideas y técnica de los 5 por qué:

Se realizó un análisis empleando el modo rueda libre preguntando en rondas 5 veces por qué ocurren estos accidentes. Se les aplicó a los expertos seleccionados, en grupos homogéneos: abogados, implicados, estudiantes de derecho.

- Problema planteado: Alto índice de accidentalidad en Ecuador.
- Pregunta establecida: Por qué de la existencia de un alto índice de accidentalidad en Ecuador

- Resultado de las 5 rondas: se establecieron y compararon las causas potenciales listadas por los expertos y las causalidades establecidas en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial y el Código Orgánico Integral Penal. Las mismas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Determinación de causas raíz de los altos índices de accidentes de tránsito en Ecuador.

Causas potenciales de los accidentes de tránsito	Causas raíz
Falta de atención a la vía por uso del celular, ver pantallas de video o maquillarse al volante.	Negligencia o falta de previsión
Conducir en terreno no adecuado cuando las condiciones del vehículo no son las ideales (llovizna, piedras, etc)	
Consumo de bebidas alcohólicas y estupefacientes	
Conducir un auto en mal estado técnico (llantas lisas, pocos frenos o ninguno, dirección con juego de más de 20°, entre otros)	
Ausencia de controles por parte de las autoridades a autos particulares y estatales	
No respeto de los límites de velocidad	
Acciones falta de cortesía en la vía (no permitir a un peatón, terminar de cruzar la calzada)	
No mantener una distancia prudente con el vehículo de adelante	Imprudencia o falta de cuidado
Exceso de velocidad	
Cambios bruscos de carril	
No caminar por las zonas de seguridad	
No tener conocimientos sobre educación vial	Impericia
Poco tiempo de reacción antes un hecho	
Existen otras causas que se les atañen a la casuística propia de las características impredecibles del fenómeno.	

Mapeo conceptual diseñado para comprender las causas de los accidentes de tránsito desglosado en puntos de interés para realizar énfasis en cada uno de los conceptos a analizar (Figuras 3 y 4).

Acorde a lo expuesto anteriormente, los expertos determinaron que la casuística por su naturaleza impredecible no constituye un objeto de este análisis. Como variable independiente posee numerosas variables dependientes que determinan su estado y condición. De igual forma es importante establecer que la misma implica culpabilidad de la víctima como del infractor. Así como puede constituir una casusa atenuante del siniestro (Figuras 5, 6, 7 y 8).

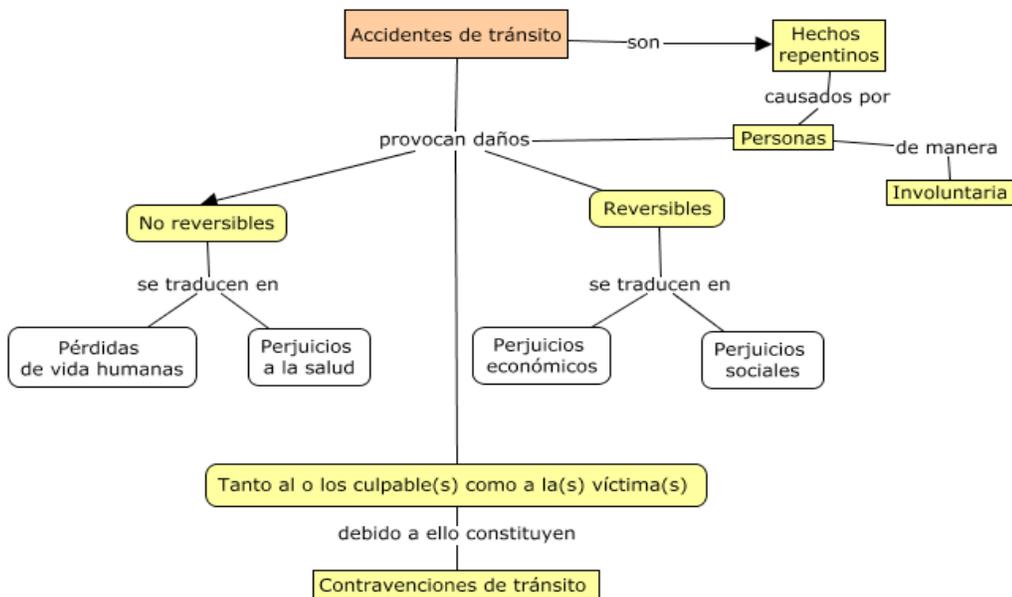


Figura 3. Accidentes de tránsito: consecuencias y conceptualización.

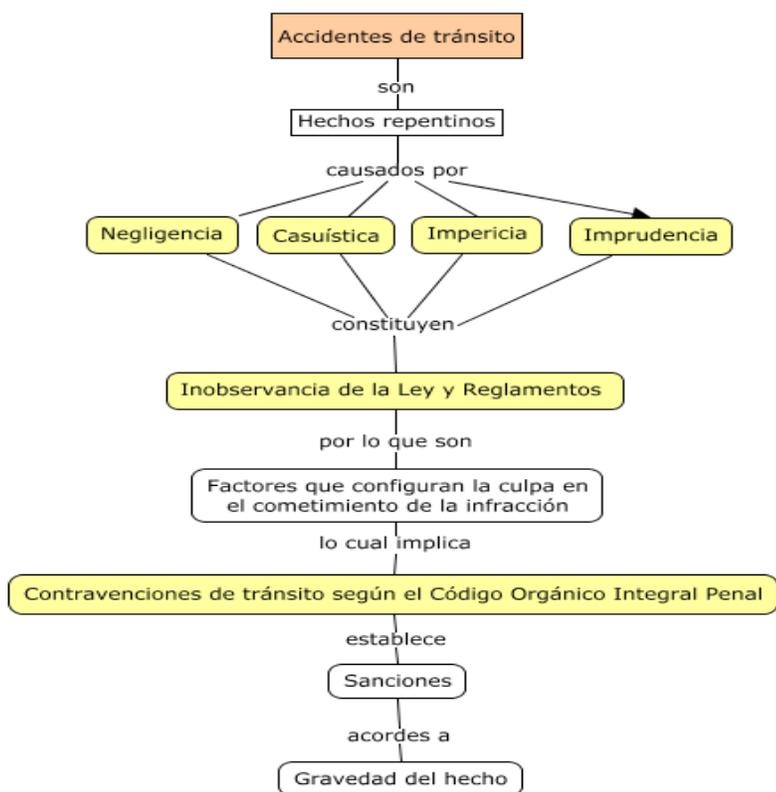


Figura 4. Accidentes de tránsito. Causas.

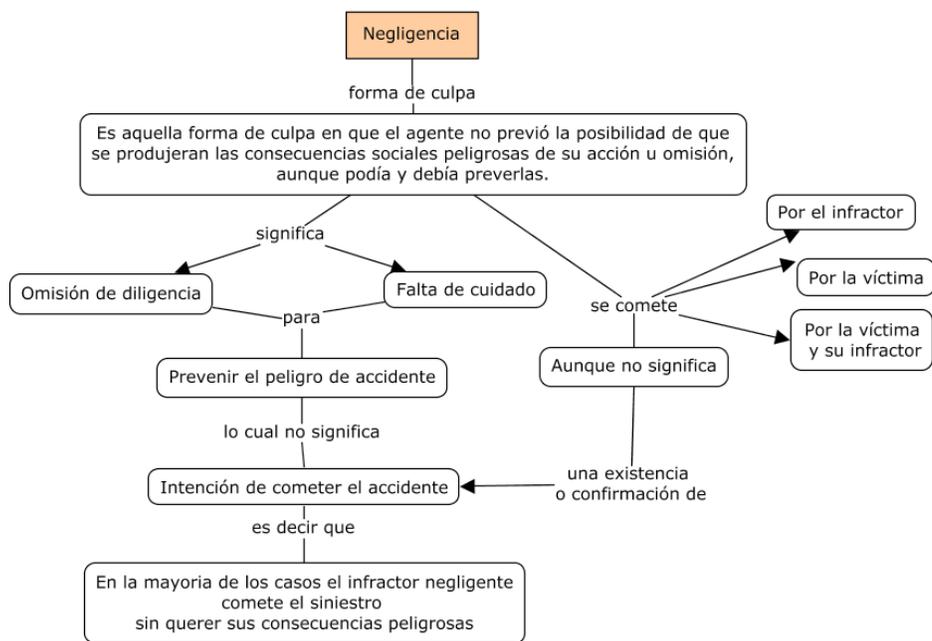


Figura 5. Accidentes de tránsito. Análisis de la causa: negligencia.

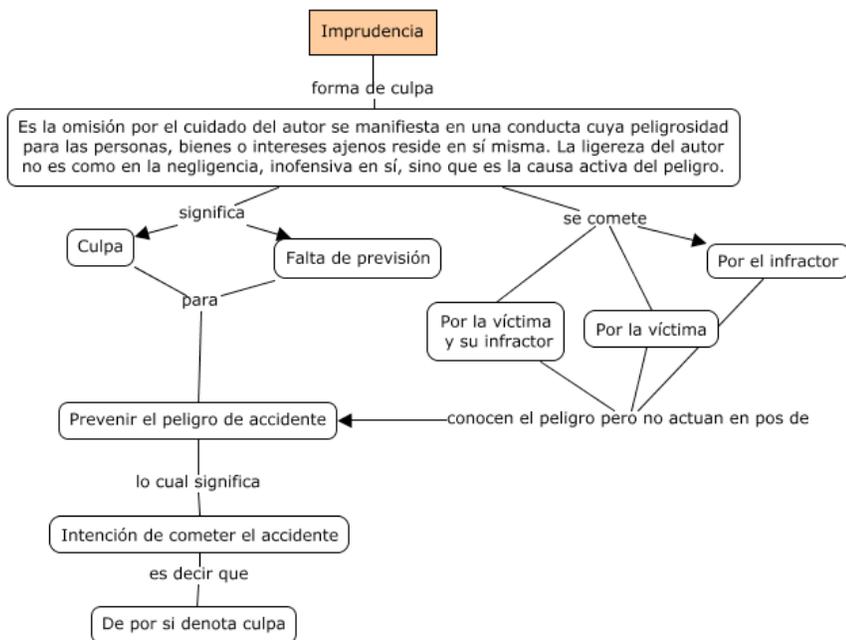


Figura 6. Accidentes de tránsito. Análisis de la causa: imprudencia.

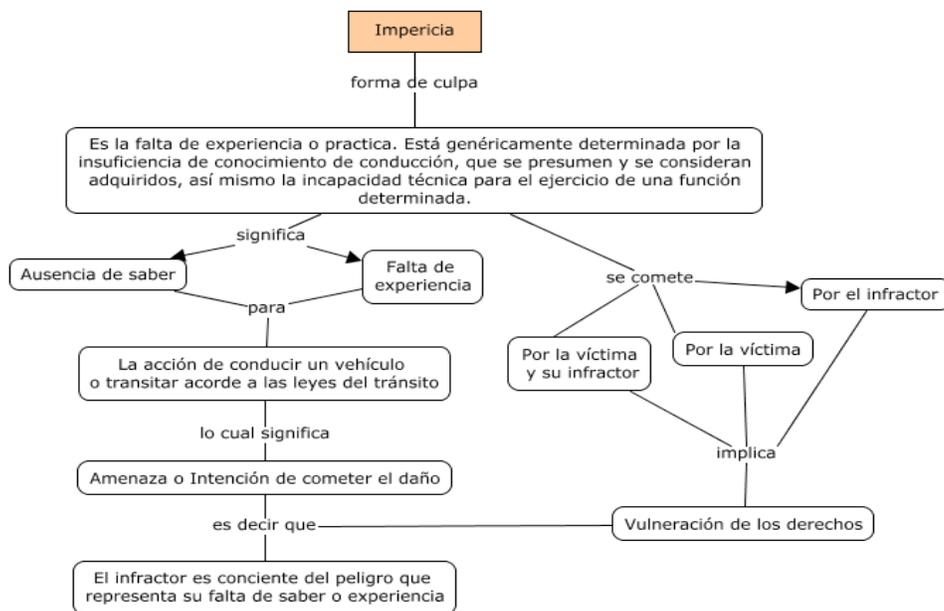


Figura 7. Accidentes de tránsito. Análisis de la causa: impericia.

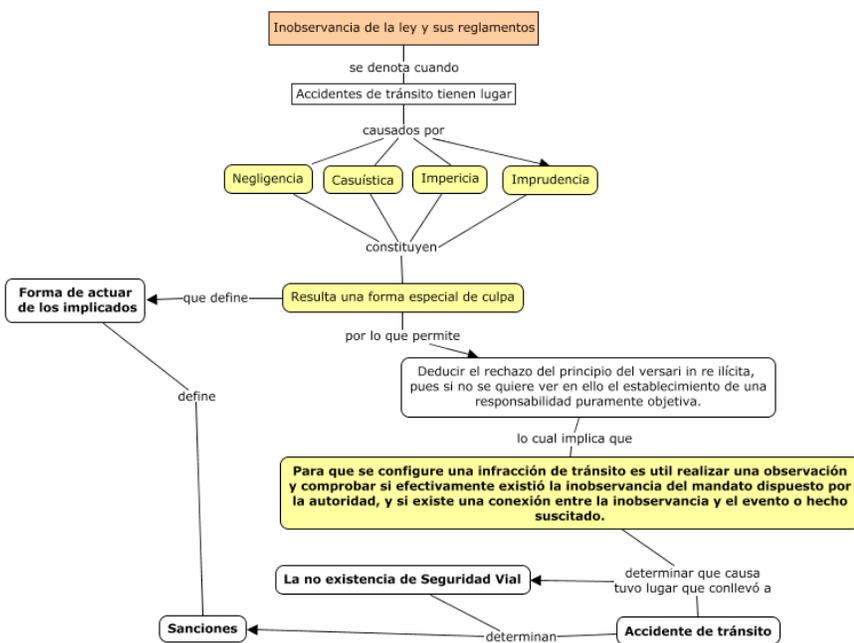


Figura 8. Análisis de la causas por inobservancia.

## CONCLUSIONES

Los índices de accidentes de tránsito en Ecuador son alarmantes, sobre todo por el número de ellos que cobra vidas humanas. Lo cual hace que se haya convertido en un fenómeno social, cuyas causas son variables.

Las principales causas determinadas por los expertos y la legislación son las siguientes: negligencia, imprudencia, impericia y casuística. Por su naturaleza, las tres primeras constituyen una inobservancia de la legislación.

La aplicación de los métodos de expertos logrado mediante consenso denotó la imposición de penas no resuelve la situación, solo es una consecuencia un castigo por lo que no debe tomarse como causa.

Si existiera una buena capacitación desde los centros educativos, en futuro esos estudiantes serían unos choferes con conocimientos básicos suficientes.

La legislación debería considerar que para que una persona obtenga la licencia de conducir debería contar con experiencia, ya que no siempre se tiene requisito. Además del conocimiento de las malas condiciones mecánicas del vehículo.

El tipo de delito de tránsito requiere que la conducción del automotor haya puesto en concreto peligro la vida o la integridad físicas de las personas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arellano, J., & Santoyo, M. (2009). Investigar con Mapas Conceptuales. Procesos Metodológicos. Narcea.
- Bedoya Beltrán, J. (2004). Los mapas conceptuales como herramientas de evaluación del lenguaje en las ciencias básicas. Universidad de Antioquia.
- Contreras Rodríguez, S. (2011). Importancia de los mapas conceptuales para la organización y representación de los contenidos en las Ciencias de la Información Bíblicos, 44.
- Ecuador. Agencia Nacional de Tránsito. (2019). Cifras de siniestralidad enero – diciembre 2019. [https://www.ant.gob.ec/phocadownload/Estadistica/2019/Diciembre/datos\\_estadisticos\\_transito\\_2019\\_diciembre.pdf](https://www.ant.gob.ec/phocadownload/Estadistica/2019/Diciembre/datos_estadisticos_transito_2019_diciembre.pdf)
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2008). Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial. Registro Oficial N. 398. <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Ecuador. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2018). Anuario de Estadística de Transporte 2018. INEC. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2018/2018\\_ANET\\_PPT.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2018/2018_ANET_PPT.pdf)
- García Tormo, J. V. (2020). Mapas conceptuales como instrumento de coordinación docente en estudios de posgrado. Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology., 2(1), 257-264.
- González González, R., & Jimeno Bernal, J. (2012). Los 5 Porqués: Cinco preguntas para buscar las causas de los problemas. <https://www.pdcahome.com/los-5-porques-2/>
- Jorna Calixto, A. R., & Véliz Martínez, P. L. (2019). Mapa conceptual como herramienta de aprendizaje gerencial de los procesos de promoción en Cuba. Revista Cubana de Salud Pública, 45(4).
- Ohno, T. (2018). *El sistema de producción Toyota: más allá de la producción a gran escala*. Routledge.
- Organización Mundial de la Salud. (2009). informe sobre seguridad mundial de la seguridad vial. OMS. [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/report/web\\_version\\_es.pdf?ua=1](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/report/web_version_es.pdf?ua=1)
- Ponte, A., Muñoz, J. M., & Serrano, R. (2016). Los mapas conceptuales como recurso de interés para la formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria: opiniones del alumnado de ciencias sociales y humanidades. Educación XX1, 18(1), 99-124.
- Urrejola Contreras, G. P., Lisperguer Soto, S., Calvo, M. S., Pérez Lizama, M. A., Tenore Venegas, P., & Pérez Casanova, D. (2020). Uso de mapas conceptuales en Razonamiento Clínico como herramienta para favorecer el rendimiento académico. Educación Médica Superior, 34(1).
- Velencei, J. (2016). Developing a Massive Open Online Course by Cmap-tool. International Journal of Management and Applied Science, 2(12), 7-10.