

El Impacto de la Implementación de la Tecnología en la Seguridad Vial en Colombia

The Impact of the Implementation of Technology on Road Safety in Colombia

Giovanni Alexander Cepeda Cáceres¹, Sergio Andrés Bohórquez Perdomo²

Para citar: Cepeda, G., Bohórquez A, (2019), El Impacto de la Implementación de la Tecnología en la Seguridad Vial en Colombia TIA, 7(2), pp. 28-44.

Resumen:

El aumento en los índices de accidentalidad que se presentan en las vías de tránsito ha sido uno de los asuntos más relevantes y por ende más pertinentes para generar investigaciones sobre los factores que inciden la seguridad vial, ya que la misma es un tema de preocupación tanto para el Estado como para la comunidad en general, debido a que afecta la calidad de vida de las personas de distintas maneras. Por lo anterior, con el presente artículo se busca hacer un estudio sobre algunas de las causas que interfieren en la seguridad vial, haciendo un análisis sobre el estado de la misma en Colombia, teniendo en cuenta la importancia que ejerce el uso y la aplicación de la tecnología en los asuntos de movilidad, transporte y seguridad en las vías del país.

Palabras Clave: Accidente, Movilidad, Seguridad Vial, Señales de Tránsito, Tránsito y Transporte, Tecnología. **Abstract:**

The increase in accident rates on roads has been one of the most relevant issues to generate researches on the factors that affect road safety. as it is a matter of concern to both the State and the community at large, because it affects people's quality of life in different ways. This article seeks to study some of the causes that interfere with road safety, analyzing the state of road safety in Colombia, taking into account the importance of the use and technology in matters of mobility, transportation and safety on the country's roads.

Key Word: Accident, Mobility, Road Safety, Traffic Signs, Transit and Transportation, Technology

Artículo de
investigación

Fecha de recepción:
2019-05-24 Fecha de
recepción:
2019-12-13

ISSN: 2344-8288

Vol. 7 No. 2

Julio- diciembre 2019

Bogotá-Colombia

¹ Ingeniería de Telecomunicaciones. Universidad Piloto de Colombia, gcepeda06@upc.edu.co, ing.giova1969@gmail.com. Colombia.

² Ingeniería de Telecomunicaciones. Universidad Piloto de Colombia, sbohorquez60@upc.edu.co, sbohorquez9240@gmail.com. Colombia

1. Introducción

Desde tiempos remotos la humanidad se ha visto en la necesidad de crear medios y alternativas de transporte y movilidad que le permitan desplazarse hacia diferentes lugares para poder realizar sus actividades, como consecuencia de esto también ha tenido que investigar y desarrollar métodos y técnicas con los que pueda construir y generar herramientas que le brinden y le garanticen seguridad al realizar sus traslados hacia un sitio determinado. Es así como se ha logrado implementar y establecer sistemas viales y de comunicación terrestre, a través de los cuales es posible generar interacción entre comunidades y territorios y, así mismo, promover e impulsar actividades como el desarrollo económico y social, el comercio, entre otros.

Teniendo en cuenta factores como la evolución social y tecnológica, el aumento de la población, el constante desarrollo y crecimiento de las ciudades, y el incremento en el uso de los diferentes medios de transporte, se ha llegado a un punto en donde es necesario la transformación y mejoramiento de los espacios públicos y las vías de tránsito mediante la construcción de sistemas de movilidad que sean altamente eficientes y seguros para la sociedad. De esta manera, gracias a los avances que se han dado tecnología se ha conseguido desarrollar e implementar redes viales y de transporte compuestos por un conjunto de elementos que incluye normas y políticas de tránsito y movilidad establecidas principalmente por el estado y los diferentes entes gubernamentales, así como la

creación de nuevos tipos de señales de tránsito, el mejoramiento y construcción de vías, y la incursión de nuevas tecnologías a la movilidad y al control de la misma, etc., con las cuales se tienen como finalidad brindar mayor seguridad y de igual manera conservar y mejorar la calidad de vida de las personas.

Sin embargo, con este creciente desarrollo también se han desencadenado una serie de consecuencias que afectan a la población a nivel social, ambiental y en salud pública, dentro de las cuales se puede encontrar el incremento de los porcentajes de accidentalidad en las vías de tránsito; hecho que se ha dado a nivel mundial y sobre el cual se han realizado diferentes estudios para encontrar medios alternativos que permitan mitigar y reducir el impacto negativo que causa para la sociedad. Por su parte, la incursión de la tecnología y los avances en la misma han generado un gran impacto en el desarrollo de las sociedades, permitiendo que existan nuevos aportes para mejorar en temas de infraestructura, vías, comunicación, seguridad, etc. Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia que, de la implementación de la tecnología en temas de movilidad y transporte, es necesario también conocer de qué manera se ve afectada la sociedad, y cuáles son las ventajas que se obtienen en cuanto a la aplicación de la misma en los sistemas viales, y así mismo, es importante determinar el impacto y la influencia que ha tenido el uso y la aplicación de la tecnología en la seguridad vial en las carreteras y vías de Colombia. De igual manera, es necesario conocer si es posible encontrar o generar nuevas alternativas que promuevan la seguridad vial, y cuáles son las medidas que se están desarrollando al respecto. De acuerdo con la información recolectada sobre las diferentes investigaciones previas

en cuanto al impacto de la tecnología en materia de seguridad vial, se desarrolla el presente

artículo de reflexión, a través del cual se pretende hacer un análisis sobre los distintos factores sociales, políticos y tecnológicos que influyen en los temas de movilidad y transporte.

2. Métodos

De acuerdo con estudios anteriores, la problemática de la accidentalidad vial ha venido aumentando a pesar de los esfuerzos realizados por parte de las diferentes organizaciones para mejorar la seguridad en las vías de tránsito. Después de la II gran guerra mundial los países desarrollados experimentaron procesos de fuerte motorización, la atención en la seguridad vial permitió que desde los años 60 se dieran positivos resultados de estrategias para gestionar eficazmente riesgos, exposición, eventos y efectos personales y sociales de la pandemia de incidentes viales-IV.

Mientras en los años 80 muchas estrategias se generalizaron entre naciones industrializadas, en las de ingreso medio o bajo esto no ocurrió; los IV aumentaron hasta responder por 90 % de lesiones fatales donde apenas circula 45 % de vehículos del planeta; en la mayoría de las naciones en desarrollo ni las políticas, la gestión o los recursos fueron dirigidos al problema [1].

De acuerdo con lo anterior, se puede ver que aproximadamente desde la década de los 60's se han realizado a nivel mundial

pág. 29

diversos estudios enfocados en la seguridad vial, y se han implementado estrategias para mitigar y controlar los riesgos que se presentan en las vías de tránsito y reducir los índices de accidentalidad y lesiones fatales. De igual manera, se encuentra que *“desde 1962, el concepto social de seguridad vial ha venido siendo entendido como la prevención de eventos y efectos por accidentes en las vías, así como la dinámica de su epidemiología, son objetos de interés global con especial liderazgo de la Organización Mundial de la Salud (OMS)”*. [2]. Por lo tanto, es posible afirmar que la seguridad vial ha venido siendo un componente importante para la sociedad y principalmente para las organizaciones gubernamentales, quienes se han encargado de formular e implementar políticas y normas que garanticen una buena gestión en los sistemas viales para promover y contribuir a la disminución de los índices de accidentalidad en las diferentes vías de tránsito.

Adicionalmente, dado que la seguridad vial sigue siendo un componente fundamental para los procesos de crecimiento y desarrollo de un país, se tiene que ésta no sólo afecta en temas de salud pública, sino también en lo relacionado con la productividad y el progreso de la sociedad, puesto que por medio de un adecuado sistema vial es posible tener acceso a diferentes bienes y servicios.

“La facilidad en el desplazamiento permite ampliar el mercado de productos, especialmente agrícolas, ofrecer mano de obra, acceder a servicios médicos básicos, así como también a servicios de educación

pág. 29

de mejor calidad.” [3], por lo tanto, es necesario continuar considerando la seguridad vial como una prioridad para el estado y la comunidad en general.

Por otra parte, el avance de las tecnologías y su aplicación en la vida diaria, dado que con el desarrollo de estas se han podido obtener una gran cantidad de beneficios en las actividades rutinarias, permitiendo que las tareas cotidianas se

puedan realizar de manera más eficiente. En relación a los temas de transporte y seguridad vial, se podría decir que la implementación de la tecnología ha tenido un impacto significativo para la sociedad, ya que en primer lugar esta ha venido siendo utilizada por los diferentes organismos para generar y promover la seguridad en las vías y en los diferentes espacios públicos, y adicionalmente está siendo cada vez más acogida por los usuarios y conductores que obtienen ayuda de la misma en sus recorridos.

De esta manera, se empieza a determinar por medio de la investigación realizada en diferentes artículos, ensayos y fuentes bibliográficas sobre los efectos de la aplicación de la tecnología en la seguridad vial y su incidencia frente a los temas de movilidad para sociedad. De igual forma, a través de esta investigación se determina el impacto y los efectos que ha generado el uso de la tecnología para el mejoramiento en la seguridad de las vías en Colombia. Para tal fin, se hace necesario, en primer lugar, conocer los antecedentes del país en materia de su transformación de transporte y movilidad.

De igual manera, es importante hablar sobre algunos elementos que integran las diferentes redes viales y que hacen parte de los componentes principales y por lo tanto más influyentes en lo relacionado con la seguridad vial, por ejemplo, los entes reguladores: las señales de tránsito, y la conducta y comportamiento de las personas frente a las normas y las señales; para determinar finalmente cómo se relacionan cada uno de estos aspectos con la tecnología y que impacto tienen estas para la sociedad y para el país.

Antecedentes de la movilidad, transporte y seguridad vial en Colombia

Al igual que en muchos países, para Colombia el desarrollo y la industrialización han generado grandes cambios a nivel de infraestructura, movilidad, seguridad vial, etc., y por ende, transformaciones físicas y sociales, de igual forma, se evidencian cambios como el aumento del índice de motorización en las grandes capitales, deterioro tanto de la calidad del aire como de la calidad de vida en las vías urbanas, disminución en la movilidad general y de la velocidad del flujo vehicular en las ciudades, así como una mayor velocidad y frecuencia de uso de las vías interurbanas [2].

Además, *“según estadísticas del Ministerio de Transporte, en los últimos 15 años hubo un crecimiento considerable del parque automotor. El país contaba en 1990 con 1.548.958 vehículos registrados; en 1999, con 2.662.818 y en diciembre de 2007 se llegó a 5.112.604. De estos 3.969.032 (78%) eran particulares, 589.745 (12%) públicos, 101.027 (2%) oficiales y el resto (8%) se clasificaba como maquinaria agrícola o industrial. De estos automotores, 1.838.278 (36%) eran automóviles; 2.033.534 (39%) motocicletas y 202.907 (4%), buses, busetas y microbuses”* [2].

Adicionalmente, se encuentra que durante los últimos años se ha venido incrementando la frecuencia en el uso de otros medios de transporte como las bicicletas y los nuevos sistemas de transporte públicos, tales como el Transmilenio y el SITP en la ciudad de Bogotá o el MIO en la ciudad de Cali, por mencionar algunos, y también ha crecido el número de peatones en las vías públicas.

Por lo tanto, debido al aumento en la movilidad ha sido necesaria además la creación de más vías tanto para peatones, ciclistas y vehículos en general. Sin embargo, a pesar de estas mejoras a las vías públicas aún es posible encontrar que diariamente se producen una gran cantidad de accidentes viales.

De igual manera, teniendo en cuenta todos estos cambios, el gobierno también se ha encargado de desarrollar estrategias para mejorar la seguridad en las vías y así mismo disminuir el nivel de accidentalidad. Para esto se han creado diferentes organismos y normas que se encargan de velar por el bienestar de los usuarios viales. Alrededor de la seguridad vial se han estipulado diferentes leyes y políticas que se encargan de regular la movilidad en el país; sin embargo, se encuentra que una de las importantes en este tema es

“la Ley 769 de 2002 (Código Nacional de Tránsito Terrestre) que regula la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, conductores, motociclistas, ciclistas, agentes de tránsito y vehículos por las vías públicas o privadas que están abiertas al público, o en las vías privadas donde internamente circulen vehículos; así como la actuación y los procedimientos de las autoridades de tránsito. Tiene entre sus principios rectores la seguridad de los usuarios, la calidad, la oportunidad, el cubrimiento, la libertad de acceso, la plena identificación, la libre circulación, la educación y la descentralización. Además, faculta al Ministerio de Transporte para elaborar un Plan Nacional de Seguridad Vial que contribuya a la disminución de la accidentalidad en el país y sirva como base para los planes departamentales, metropolitanos, distritales y municipales de control de la piratería e ilegalidad (parágrafo único Art. 4) (23,24). Esta Ley encomienda a las secretarías de educación trabajar en

conjunto con las secretarías de tránsito y desarrollar pedagogías que sean apropiadas por las instituciones educativas que ofrezcan educación preescolar, básica y media” [4].

De acuerdo con lo anterior, se puede evidenciar que el gobierno y las diferentes entidades realizan un gran esfuerzo por promover la seguridad vial en el país y, así mismo, se han encargado de estudiar y generar nuevas estrategias con las cuales sea posible reducir los riesgos en las vías y bajar los niveles de accidentalidad.

Entidades Reguladoras de la Seguridad Vial

A nivel mundial existen varias instituciones encargadas del estudio y análisis de los factores que influyen en el seguimiento y la vigilancia de la seguridad vial. Tal como se ha mencionado anteriormente, gran parte de estas investigaciones son lideradas y promovidas por la OMS (Organización Mundial de la Salud), quien se encarga de recolectar datos e información para evaluar y monitorear los índices de accidentalidad que se presentan anualmente en los países. Por su parte, cada estado tiene la responsabilidad de crear normas, estrategias y políticas, con las cuales pueda ejercer control sobre los aspectos relacionados con la seguridad en las vías.

En el caso particular de Colombia los temas control y seguridad vial se encuentran a cargo de una serie de instituciones encabezadas principalmente por el Ministerio de Transporte, cuya función es la de promover la seguridad de la ciudadanía mediante el desarrollo de políticas, planes, programas, proyectos y regulación económica del transporte, el tránsito y la infraestructura, en los modos carretero,

marítimo, fluvial, férreo y aéreo; de igual manera, hay entidades asignadas para el apoyo en la vigilancia y monitoreo del cumplimiento de las normas de tránsito a nivel operativo las cuales se encuentran radicadas en las siguientes autoridades: a nivel territorial los organismos de tránsito, a través de su cuerpo operativo de control (Cuerpo de Agentes y/o Cuerpo de Policías por convenio con la DITRA), y a nivel nacional la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional (DITRA), teniendo cada uno su propia jurisdicción así:

La Policía de Carreteras de la Policía Nacional en las carreteras nacionales; los agentes de tránsito de los organismos departamentales en aquellos municipios donde no haya organismos de tránsito; los agentes de tránsito municipales o distritales en el perímetro urbano y rural de sus municipios. Adicionalmente, el país cuenta con dos instituciones responsables del control de las vías primarias y secundarias, concesionadas y no concesionadas que corresponden respectivamente al INVIAS y la ANI [5].

Todas estas instituciones tienen el deber de trabajar conjuntamente para ejercer el seguimiento continuo al cumplimiento de las normas de tránsito por parte de la ciudadanía, y así mismo deben encargarse de conservar el control sobre el estado de las vías y mantener en vigilancia la seguridad vial en el territorio nacional.

Por otra parte, la incursión del uso de la tecnología para los temas de movilidad, transporte y seguridad vial en Colombia se pueden evidenciar mediante la implementación de Sistemas Inteligentes de Tránsito (ITS), los cuales se ha venido

incorporando en algunas ciudades del país para garantizar y mejorar la seguridad vial a los diferentes usuarios, por ejemplo, para monitorear el paso de los vehículos en los peajes del país, entre otros.

Una de las alternativas para mejorar los problemas de movilidad son los ITS, estos sistemas son esencialmente fusiones de desarrollo informático, tecnológico y de telecomunicaciones para el sector automotriz y de transporte, que buscan y permiten eficacia, eficiencia y seguridad [6].

De esta manera, entidades y organismos de control de la seguridad vial como la Policía de Tránsito se han beneficiado de los avances en la tecnología, ya que actualmente pueden contar con herramientas que les permiten desarrollar mejor sus funciones, como por ejemplo el uso de elementos para verificar el control de la velocidad de los conductores y otros sistemas de foto detección de infracciones de tránsito que han venido incursionando al país.

“Varias ciudades han implementado sistemas de foto detección fijos con resultados que aún no se conocen. Medellín, Bogotá, Santa Marta y otras ciudades ya tienen en funcionamiento o están en proceso de colocar este tipo de sistemas. Estas ciudades han implementado estos sistemas por iniciativa propia basándose en estándares internacionales al no haber normas nacionales sobre el asunto. No se conoce el número de elementos de foto detección de infracciones de tránsito colocados en el país. La Policía Nacional está en vía de empezar a implementar estos sistemas en las vías nacionales” [5].

Es importante mencionar que los datos aportados anteriormente corresponden aproximadamente al año 2011, por tanto, se debe aclarar que en la actualidad dicha tecnología ha venido siendo introducida por las mismas entidades políticas y de control en más ciudades y carreteras a lo largo del país. Y adicionalmente, el Ministerio de Transporte junto a otras entidades han venido realizando estudios para la regulación del uso de las mismas.

Como se puede evidenciar los temas relacionados con la seguridad vial en el país han logrado generar una gran sensibilidad para las diferentes entidades encargadas de la vigilancia y control de la misma. Sin embargo, a nivel nacional se continúan estudiando e implementando nuevas alternativas y estrategias que contribuyan a continuar mejorando la seguridad en las vías de tránsito.

Señales de Tránsito

La señalización es uno de los aspectos más importantes cuando se habla de la seguridad vial, ya que a través de ésta es posible ayudar a preservar la vida e integridad de las personas que transitan por las vías. Adicionalmente, gracias a una disposición adecuada de la misma dentro de las ciudades es posible obtener otros beneficios en las vías públicas, tales como la implementación de sistemas de transporte que permitan un mejor desarrollo de la movilidad, reducción en la congestión vehicular y en la desorganización vial, y de igual manera la disminución de los accidentes de tránsito, entre otros. Es importante mencionar que la *“finalidad principal de la señalización de calles y carreteras, es la de suministrar a los*

conductores información necesaria o útil en el momento y lugar que la precisen” [7].

Las señales de tránsito o señales visuales urbanas *“son un conjunto de objetos significativos, portadores o constituyentes de una variedad de símbolos visuales (imágenes, representaciones gráficas, frases, marcas y rasgos luminosos), dispuestos en el espacio público para organizar u orientar la ejecución de una serie de prácticas en los usuarios/interpretantes de ese escenario”* [8].

Se puede decir que de acuerdo con la importancia que tienen las señales de tránsito y la información que proporcionan, es posible considerar a estos elementos como un medio de comunicación entre las diferentes vías y los usuarios, ya que cada una de estas señales cumple con la función de emitir un mensaje que le informa al usuario algún tipo de alerta o condición especial para movilizarse por alguna vía determinada.

Es preciso resaltar que para que este mensaje sea transmitido e interpretado correctamente es necesario que cada señal instalada se encuentre en adecuadas condiciones físicas y funcionales. *“Un sistema de señales no debe exigir grandes esfuerzos de atención ni de comprensión al usuario, al contrario, es necesario lograr que el usuario capte la información mediante formas visuales simples, equilibradas y estables, facilitando la lectura y la comprensión del mensaje”* [9].

En la actualidad se puede observar que, gracias a los diferentes estudios y avances en los temas de movilidad, transporte y seguridad vial, se ha venido implementando el uso de la tecnología para mejorar y

modificar algunas de estas señales, siendo reemplazadas por elementos más eficientes que permiten tener vías con mejor seguridad. Adicionalmente, teniendo en cuenta que estos elementos tienen una importancia a nivel global, se han realizado a través de diferentes organizaciones propuestas para estandarizar y unificar la señalización a nivel mundial. En 1929 se realizó en Río de Janeiro el segundo Congreso Panamericano de Carreteras, en donde se pretendía que todas las señales y dispositivos de control fueran iguales, aunque esto no se ha logrado todavía, es conveniente unificar las señales a un sistema mundial donde éstas tengan la misma forma, tamaño, color y ubicación, para evitar aquellas con mensajes escritos, así, si una persona se traslada de un lugar a otro podrá entender las señales, aunque no conozca el idioma [7]. De esta manera se lograría que las señales se puedan interpretar, entender y cumplir en cualquier lugar donde se encuentre.

De acuerdo con lo anterior, en Colombia, la implementación de las señales de tránsito también ha sido un asunto relevante en temas de movilidad y seguridad, por lo tanto, se han desarrollado diferentes normas, que sirven como lineamientos con los cuales se definen y determinan los alcances y generalidades de la aplicación de las señales de tránsito en el país.

De esta manera se encuentra que según el Código Nacional de Tránsito se define a las señales de tránsito como: *“dispositivo físico o marca especial. Preventiva y reglamentaria e informativa, que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías”* [10]. Adicionalmente, de acuerdo con la importancia e impacto que tiene las mismas para la seguridad vial

se expide el Manual de señalización vial: Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas de Colombia. Dentro de este manual se establece la clasificación y definición de las señales de tránsito, las cuales tienen como función indicar al usuario de las vías sobre las precauciones que debe tener en cuenta, *“las restricciones y liberaciones que se rigen en el tramo de circulación. Asimismo, también abarca la información necesaria para carriles exclusivos de sistemas BRT, incluyendo los últimos avances tecnológicos que se han desarrollado alrededor del mundo en materia de señalización vial”* [11].

De acuerdo con la información recolectada sobre las señales de tránsito se observa que a nivel mundial estas deben cumplir con una serie de especificaciones, y características tanto para su clasificación como para su funcionalidad. De esta manera se encuentra que las vías de tránsito están compuestas por diferentes tipos de señales que pueden ser catalogadas de la siguiente manera: por su ubicación (vertical u horizontal) y su función (preventiva, informativa, reglamentaria o transitoria).

Así mismo, se evidencia que es importante que las señales cuenten con una serie de características físicas que permitan su visibilidad y fácil reconocimiento, como, por ejemplo, contar con tamaño y colores adecuados. *“La señalización vial responde a la necesidad de organizar y brindar seguridad en caminos, calles, pistas o carreteras. La vida y la integridad de quienes transitan por dichas vías dependen de lo que la señalización indique, de la atención que se le preste y de la responsabilidad de asumir lo que ordenen”* [12].

En Colombia esta clasificación se encuentra en el Manual de señalización vial, en el cual se subdividen las señales de tránsito de la siguiente manera:

Señales verticales: Son aquellas que establecen las limitaciones, prohibiciones o restricciones, advierten peligros, informan acerca de rutas, direcciones, destinos y sitios de interés. Estas señales pueden ser reglamentarias, preventivas, informativas o transitorias. Además, se encuentra que hay las señales luminosas, las cuales son luces o flasher que indican puntos de peligro. En su mayoría estas señales usan luz amarilla intermitente y son utilizadas en puntos de alto riesgo para llamar la atención de los conductores.

Por otra parte, están las señales horizontales o demarcaciones, que corresponden al uso de marcas viales conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como al uso de dispositivos que se instalan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos [6].

En cuanto a la tecnología aplicada a las señales de tránsito son varios los avances que se han ido desarrollando, en la última década la incorporación de nuevas tecnologías en el transporte por carretera ha aumentado de manera radical. Su uso sigue en continuo crecimiento, tanto en las carreteras como en los vehículos, lo cual ayuda a mejorar la seguridad y les brinda a los conductores la tranquilidad de tener trayectos más placenteros [13].

En la actualidad es común encontrar en calles y carreteras, dentro y fuera de las

ciudades novedosas clases de señales de tránsito como por ejemplo las VMS o Señales de Mensajes Variables, que son grandes paneles negros con texto LED (diodo emisor de luz), o las señales activadas al paso de los vehículos, entre otras. Este tipo de señales viales están siendo cada vez más aplicada en diferentes países, ya que ofrecen ciertas ventajas a los conductores como la información dinámica sobre condiciones viarias cambiantes o información que puede ser actualizada con regularidad [13].

Como se puede apreciar, son muchas las tecnologías que se están desarrollando e implementando actualmente a nivel de infraestructura y seguridad en las vías, dentro y fuera de las ciudades, alrededor del mundo. Todos estos avances permiten que se continúe con la búsqueda de nuevas y mejores alternativas con las cuales sea factible brindar mayor seguridad para los usuarios en las vías.

La Incidencia del Comportamiento de las Personas en las Vías de Tránsito y su Influencia en la Seguridad Vial

Otro de los factores que abarca el estudio de la seguridad vial está relacionado con el factor humano, del cual se analiza cómo es el comportamiento de las personas ante las normas y señales tránsito, y en el uso de las vías públicas, ya que es importante conocer y comprender cuál es la incidencia que tienen las conductas de los usuarios en las vías, y de igual manera poder identificar como afectan estos comportamientos en la seguridad vial.

Como primera medida, se encuentra que hay varios factores que inciden ante cualquier eventualidad que se presenta en las vías de tránsito o vías públicas. Si bien

es cierto que parte de los accidentes viales que son causados debido a las fallas en la infraestructura, la falta de señalización adecuada, o incluso a factores climáticos, también se conoce que gran parte de los mismos se desencadenan debido a la falta de atención o descuido de las personas, y/o por la omisión del seguimiento a las normas de tránsito. En el Informe Mundial sobre Prevención de los Traumatismos Causados por el Tránsito, La Organización Mundial de la Salud (OMS), define que los principales factores que inciden en la ocurrencia de un accidente de tránsito son: la velocidad inadecuada o excesiva, la presencia de alcohol, medicamentos o drogas, fatiga o cansancio que conduce a errores humanos [14]. Muchas de estas conductas inadecuadas influyen en la creciente accidentalidad, las cuales en muchas ocasiones terminan en tragedias fatales.

Las personas en general actúan en diferentes papeles como usuarios viales, siendo conductores, pasajeros, peatones y/o acompañantes, por lo tanto, en todos estos escenarios es importante mantener una atención y conducta correctas ante las señales y normas que existen para transitar en las diferentes vías.

“El comportamiento cotidiano influye en todos los aspectos de la vida de los actores viales. La sociedad valida la mayoría de los comportamientos de los ciudadanos, como la imprudencia en las calles por parte de los peatones y la desobediencia de las normas de tránsito” [15], por esto, cada vez se hace más importante asumir una actitud precavida y prestar atención a las diferentes señales que se presentan en la vía pública para evitar cualquier tipo de accidente, ya que una mala conducta en la vía o la falta de

atención a las señales de tránsito puede perjudicar a diferentes personas, además son un mal ejemplo para la sociedad.

A nivel global las infracciones de tránsito siempre ha sido un problema que acarrea una sanción económica, o a su vez en casos de infracciones graves pueden llegar a ser del orden penal y el conductor tenga que pagar años de condena en una prisión. El error humano es el causante directo de las infracciones de tránsito cometidas, cuando no se detecta o reconoce una señal de tránsito con la eficiencia que amerita las normas del tráfico vehicular. En cualquier momento el conductor se puede ver afectado por el cansancio físico, o mental, esto lo puede llevar a realizar una maniobra indebida, lo que puede expandirse en el cometimiento de un siniestro vehicular. Esta negligencia en muchas ocasiones es el factor detonante de accidentes de tránsito, con pérdidas económicas y/o humanas [16].

Sin embargo, las infracciones o los accidentes no son solo causados por los conductores de vehículos, también los transeúntes, ciclistas, motociclistas, son causantes de accidentes viales debido las imprudencias cometidas y al incumplimiento de las normas, por ejemplo *“cuando las personas interactúan como peatones asumen riesgos al caminar por una acera, cruzar una calle o avenida, sin prever las mínimas condiciones para realizar estas actividades, y las distracciones pueden ser la posible causa de un accidente”* [15]. De igual manera sucede con cualquier usuario vial, cuando no se tienen en cuenta las señales de tránsito o cuando no se transita bajo condiciones físicas y psicológicas adecuadas es factible incurrir en un accidente.

En Colombia al igual que en diferentes partes del mundo se han realizado estudios sobre las condiciones que influyen en la accidentalidad en las vías, donde se tienen en cuenta factores socioeconómicos, educativos, de género, de edad, entre otros, y sobre los cuales se encuentra que gran parte de los accidentes se presentan en las vías por las siguientes causas, descuido, falta de atención a las señales. Por ejemplo, en países como México se han realizado estudios en distintas avenidas, y se ha logrado determinar que gran parte de los accidentes ocurren en vías por donde se transita con alta velocidad, además no cuenta con semáforos ni señalización suficiente. Por otra parte, en otros países como Colombia se puede encontrar que en ciudades como Cali que algunas personas prefieren atravesar una avenida a pie en vez de cruzar por los puentes peatonales destinados [17].

Se puede ver como la conducta y el comportamiento de las personas al transitar por las vías de tránsito influye en la seguridad vial.

Influencia de la Tecnología en el Comportamiento de las Personas en las Vías de Tránsito y en la Seguridad Vial

Así como se han estudiado y aplicado avances tecnológicos para la seguridad vial, de igual manera se ha venido analizando el impacto que genera el uso de las nuevas tecnologías que actualmente se emplean a nivel personal como herramienta para tener trayectos más rápidos, cómodos y eficientes.

Por lo tanto, gracias a estos avances que se han dado especialmente en los últimos años es posible contar actualmente con artículos personales utilizados para mejorar

la movilidad, tales como los sistemas de navegación (GPS), además de diferentes tipos de aplicaciones instaladas en smartphones que informan sobre los estados de las vías y la señalización, entre otros.

“A modo de mejorar la seguridad vial algunos expertos en la materia han buscado métodos o dispositivos útiles para el usuario, ejemplo de ello es la implementación de un SoC (System on Chip) sobre un FPGA (Field Programmable Gate Array) tecnología que advierte de los señalamientos al usuario desde su vehículo con tiempo” [7].

Como se ha mencionado anteriormente muchas veces las infracciones de tránsito son causadas debido a errores humanos cuando no se reconoce con el suficiente tiempo una señal de tránsito o cuando se pasa por alto una norma de seguridad. En consecuencia, algunas de las empresas de automóviles más importantes a nivel mundial han desarrollado los Sistemas Inteligentes para vehículos, las cuales cuentan con tecnología para el reconocimiento automático de señales de tránsito.

Sin embargo, este importante avance en ingeniería y tecnología únicamente se puede encontrar en pocos vehículos de lujo de marcas como Mercedes Benz o BMW [16]; *“especialmente en los países desarrollados, se puede ubicar en los automóviles de gama alta la técnica M2M (Máquina a Máquina); por el cual los autos pueden comunicarse entre sí, a través de aplicaciones de sistemas de alerta de seguridad. Los sistemas de alertas, son de gran importancia, ya que de cierta forma ayudan evitar siniestros o simplemente mejora la comodidad al momento de conducir” [16].*

Como se puede observar la tecnología ha generado un gran avance incursionando en el ámbito vehicular. La inclusión de estos elementos a la movilidad y a los temas de transporte está pensada bajo la premisa de generar beneficios a la sociedad, permitiéndole que a través de la tecnología pueda tener viajes y desplazamientos más rápidos y cómodos. Sin embargo, en algunos casos estas herramientas también pueden causar dificultades que llevarían a reducir la seguridad en las vías cuando no son utilizadas correctamente, por ejemplo, ante situaciones donde estos elementos se pueden convertir en factores de distracción para los usuarios, que puede finalmente derivarse en la causa de algún tipo de accidente vial.

3. Análisis sobre la importancia del estado de las señales de tránsito y el uso de los dispositivos tecnológicos que son aplicados como ayuda para mejorar la seguridad vial

Los ciudadanos tienen derechos y deberes relacionados con la seguridad vial, por tal motivo deben tener responsabilidad, cumplimiento y conciencia del uso adecuado de las señales de tránsito tanto para transporte motorizado y no motorizado con el fin de proteger la vida de los seres humanos [18]. La seguridad vial es una correlación entre el Estado y la ciudadanía, por tal razón, al encontrarse estas dos partes involucradas se comparten tanto derechos como responsabilidades por parte de cada una. Por lo tanto, a continuación, se describen de manera general algunos de los compromisos que debe cumplir cada uno de estos integrantes respectivamente.

En primer lugar, es una obligación del Estado brindar espacios públicos seguros a

la comunidad, de esta manera como parte de las responsabilidades de este se deben mantener vías de tránsito adecuadas que cuenten con toda la señalización necesaria para lograr ofrecer una buena circulación tanto para vehículos como para peatones, etc. Además, es muy importante que las entidades y organizaciones encargadas del control y vigilancia de las vías dediquen esfuerzos de planificación y destinen recursos adecuados para evitar el deterioro acelerado de la malla vial.

En segundo lugar, es necesario considerar que es importante tener conocimiento sobre lo que implica la seguridad vial. Por tal razón, si bien ya se conoce que existen estrategias por parte del gobierno y los entes encargados para fomentar su aplicación, es necesario impartir mejores alternativas pedagógicas a través de diferentes medios de comunicación, las instituciones educativas formales, e incluso junto con las academias de conducción, de modo que se pueda conseguir una mejor cultura vial y ciudadana, y por ende sea posible continuar reduciendo los índices de accidentalidad que existen en la actualidad.

El aprovechamiento del espacio público con señales visuales que permitan promover prácticas de convivencia en los ciudadanos, permitiría generar comportamientos responsables que mejoren la cultura ciudadana. Lo anterior debe ir acompañado de la participación de instituciones de educación formal, medios de comunicación masivos y autoridades gubernamentales con el fin de tener mayor impacto en la iniciativa. [19]

Por su parte la ciudadanía tiene derecho a contar con espacios públicos seguros

incluyendo las vías de tránsito, las cuales deben tener la infraestructura y señalización que corresponde. Sin embargo, es parte de las responsabilidades de la comunidad velar por el cuidado de estos elementos, teniendo en cuenta que son las herramientas que ayudan a brindar la seguridad necesaria para el bienestar de los mismos.

En Colombia, a pesar de las mejoras técnicas y tecnológicas que se han venido presentando en los últimos años en materia de seguridad vial y movilidad aún se encuentran zonas urbanas en donde no se cuenta con una señalización apropiada y por lo tanto existe un alto riesgo de exponer la vida de las personas a posibles accidentes de tránsito. Además, se puede ver que los recursos destinados y las tecnologías aplicadas no han solucionado los problemas de tránsito con que actualmente cuentan la mayoría de las ciudades en el país.

Por otra parte, se ve la necesidad de involucrar más a la sociedad en los temas de seguridad vial y de movilidad, ya que es importante generar alternativas para que la comunidad pueda encontrar o aportar soluciones rápidas y eficientes a los temas de tránsito y movilidad.

Por ejemplo, a través de la inclusión de la tecnología es posible la creación de aplicaciones móviles o el desarrollo de sistemas alternativos por medio de los cuales la comunidad pueda tramitar solicitudes de instalación o mantenimiento de vías y señales de tránsito, y así mismo realizar un continuo seguimiento de las mismas.

Teniendo en cuenta que ya se han realizados previas investigaciones y se han desarrollado adelantos en tecnología aplicada al transporte y movilidad por parte

de diferentes entidades, se podría decir que es factible la creación de dichas alternativas; a través de la gestión y el monitoreo que brindan estas aplicaciones, en lo relacionado con el tránsito vehicular y las condiciones de la vía, es posible recopilar la información suficiente para el mejoramiento del tráfico en las vías. [20]. En ese sentido se puede ver que gracias al uso de la tecnología es posible crear estrategias para que las entidades gubernamentales y la sociedad puedan trabajar conjuntamente para disminuir los factores que inciden en los problemas de tránsito y seguridad vial.

4. Conclusiones

A través de los años el tema de la seguridad vial se ha ido convirtiendo en una de las principales preocupaciones para el Estado, las diferentes entidades encargadas del tránsito y transporte, y para la comunidad en general, ya que es uno de los aspectos principales que más afecta en niveles sociales, ambientales, y en salud pública. Su principal problema ha sido el incremento en los accidentes de tránsito que se generan anualmente debido a diferentes factores como: falta de adecuada señalización en las vías, problemas de infraestructura en calles y carreteras, desobediencia a las normas y políticas de tránsito, entre otras causas.

Las entidades encargadas del control y vigilancia de la seguridad vial se han visto en la tarea de desarrollar e implementar estrategias y políticas con las cuales puedan controlar y mitigar este creciente problema, lo cual se ha dado a través de diferentes medios, llegando a implementar los avances que se han dado en la tecnología en materia

de tránsito y transporte para mejorar la seguridad de los usuarios viales.

El uso de la tecnología se ha convertido en un asunto importante para los diferentes actores viales, no solo para las entidades públicas, las cuales se han visto beneficiadas, ya que la implementación de los desarrollos en tecnología les permite realizar de manera más eficiente sus labores de control sobre las vías. En cuanto a los demás usuarios, gracias a estas herramientas es posible acceder a trayectos más cómodos y rápidos. Adicionalmente, se han creado herramientas para que exista una mejor interacción entre la vía y los usuarios, por medio de la aplicación de mejoras en las señales de tránsito, así como también el desarrollo de diferentes programas y aplicaciones que permitan a las personas, tener conocimiento en tiempo real sobre las señales de tránsito que se encuentran en las vías.

Se puede ver entonces que la tecnología ha tenido un gran impacto para la seguridad vial, y el mejoramiento de los sistemas y redes de transporte, aportando grandes beneficios a la sociedad y a los entes de control. Sin embargo, a pesar de los avances desarrollados, la implementación de la misma en los sistemas viales en Colombia aún no ha sido suficiente para disminuir los problemas de movilidad y mejorar radicalmente la seguridad vial. Por lo tanto, las entidades deben seguir desarrollando más estrategias pedagógicas y tecnológicas que permitan encontrar soluciones definitivas a los temas de movilidad en el país.

Finalmente, teniendo en cuenta que la seguridad vial es un asunto de responsabilidad compartida entre los

diferentes entes de control y actores viales, es importante que se aprovechen los recursos y avances en tecnología para desarrollar estrategias que permitan una interacción y comunicación, de modo que se logre involucrar de manera más eficiente a la sociedad en los temas de responsabilidad y seguridad vial.

5. Referencias

- [1] G. Cabrera y N. Velásquez, «Scielo,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.scielosp.org/pdf/rsap/v17n1/v17n1a13.pdf>. [Último acceso: 04 abril 2019].
- [2] G. Cabrera, N. Velásquez y M. Vallardes, «Dialnet,» 16 Julio 2009. [En línea]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3986814>. [Último acceso: 28 marzo 2019].
- [3] Pérez, G., octubre 2005. [En línea]. Available: http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/DTSER-64.pdf. [Último acceso: 28 marzo 2019].
- [4] M. E. Pico Merchán, R. E. González Pérez y O. P. Noreña Aristizábal, «Redalyc,» 21 septiembre 2011. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309126696014>. [Último acceso: 09 abril 2019].
- [5] A. Ferrer, R. Smith, O. Espinosa, M. Cuellar y V. Raffo, «Análisis de la Capacidad de Gestión de la Seguridad Vial - Colombia,» agosto 2013. [En línea]. Available: <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/495231468146985543/ColombiaAnalisis-de-la-capacidad-de-gestion-de->

laseguridad-vial. [Último acceso: 10 abril 2019].

[6] F. P. Gómez C. y A. G. Pabón C., «Biblioteca Digital. Universidad Externado de Colombia,» enero 2018. [En línea]. Available: <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/494>. [Último acceso: 22 abril 2019].

[7] M. S. Ruiz R., F. R. Astroga B. y J. E. Villa H., «FINGUACH,» 05 septiembre 2018. [En línea]. Available: <https://vocero.uach.mx/index.php/finguach/article/view/99>. [Último acceso: 05 abril 2019].

[8] M. A. Salcedo y S. C. Caicedo, «Señales Visuales Urbanas en Algunos Cruces Viales de Cali, Colombia. Estudio de la Deontología en el Espacio Público a Través de los Usos Sociales de las Señales Visuales Urbanas,» 2007. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105316865008>. [Último acceso: 2019 abril 2019].

[9] M. Catopodis y V. Angelastro, «Tipografía Para Sistemas Viales,» 2012. [En línea]. Available: <http://dspace.uces.edu.ar:8180/xmlui/handle/123456789/1904>. [Último acceso: 25 abril 2019].

[10] «Alcaldía Mayor de Bogotá,» 06 agosto 2002. [En línea]. Available: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5557>. [Último acceso: 08 abril 2019].

[11] Y. Asprilla, L., F. García, Q. y M. González, P., «Señalización y Seguridad Vial en Buses de Tránsito Rápido: El Transmilenio en Bogotá,» 20 Julio 2017. [En línea]. Available: <http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=s>

ci_arttext&pid=S221537052017000100015&lng=pt&nrm=iso&t lng=es. [Último acceso: 2019 abril 22].

[12] J. C. Dextre, «La Señalización Vial: De Los Conceptos a la Práctica,» 2012. [En línea]. Available: http://www.institutoivia.com/cisevponencias/control_gestion_gt/Juan_Carlos_Dextre.pdf. [Último acceso: 26 abril 2019].

[13] J. Zalacain, «Universidad de la Rioja,» 2013. [En línea]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5481768>. [Último acceso: 08 abril 2019].

[14] A. Álvarez G. y P. A. López A., «Evaluar el Efecto de la Implementación de la Señalización Vial en Cinco Zonas Escolares de Bogotá Pontificia Universidad Javeriana. Bibliotecas Javerina,» 2014. [En línea]. Available: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/11110>. [Último acceso: 23 abril 2019].

[15] E. H. Norza C., E. L. Granados L., S. A. Useche H., M. Romero H. y J. Moreno R., «Componentes Descriptivos y Explicativos de la Accidentalidad Vial en Colombia: Incidencia del Factor Humano,» 31 marzo 2014. [En línea]. Available: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-31082014000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=es. [Último acceso: 23 abril 2019].

[16] F. E. Saleima C., «Sistema Electrónico de Alerta Automática para el Reconocimiento de Señales de Tránsito Reglamentarias, Preventivas e Informativas en la Ciudad de Ambato,» octubre 2017. [En línea]. Available:

<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/26945>. [Último acceso: 23 abril 2019].

[17] J. M. Rodríguez H. y J. C. Campuzano R., «Medidas de Prevención Primaria Para Controlar Lesiones y Muertes en Peatones y Fomentar la Seguridad Vial», 10 Julio 2010. [En línea]. Available: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S00642010000300015&script=sci_arttext&tlng=en. [Último acceso: 29 abril 2019].

[18] V. P. Fernández P., «Estudio Técnico para el Mejoramiento de Señalización Vial Horizontal, Vertical y la Seguridad Vial Dentro de la Parroquia Matriz del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo, Período 2015-2016,» febrero 2016. [En línea]. Available: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5014>. [Último acceso: 25 abril 2019].

[19] O. J. Cuesta M., «Señalización Educativa Para la Convivencia en el Espacio Público,» diciembre 2010. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/860/86020052030.pdf>. [Último acceso: 26 abril 2019].

[20] A. F. Sánchez M. y R. A. Pineda S., «Evaluación Redes Vanet Orientada al Tráfico en la Ciudad de Bogotá,» junio 2016. [En línea]. Available: <http://hdl.handle.net/11349/4659>. [Último acceso: 29 abril 2019].

[21] F. P. Gómez Contreras y A. G. Pabón Clavijo, «Biblioteca Digital. Universidad Externado de Colombia,» enero 2018. [En línea]. Available: <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/494>. [Último acceso: 22 abril 2019].

[22] M. S. Ruiz Rivero, F. R. Astroga Bustillos y J. E. Villa Herrera, «FINGUACH,» 05 septiembre 2018. [En línea]. Available: <https://vocero.uach.mx/index.php/finguach/article/view/99>. [Último acceso: 05 abril 2019].

[23] A. Álvarez Garzón y P. A. López Agudelo, «Evaluar el Efecto de la Implementación de la Señalización Vial en Cinco Zonas Escolares de Bogotá Pontificia Universidad Javeriana. Bibliotecas Javerina,» 2014. [En línea]. Available: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/11110>. [Último acceso: 23 abril 2019].

[24] Y. Asprilla Lara, F. García de Quevedo y M. González Pérez, «Señalización y Seguridad Vial en Buses de Tránsito Rápido: El Transmilenio en Bogotá,» 20 Julio 2017. [En línea]. Available: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221537052017000100015&lng=pt&nrm=iso&tlng=es. [Último acceso: 2019 abril 22].

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

Giovanni Alexander Cepeda Cáceres:
Ingeniería de Telecomunicaciones –
Universidad Piloto de Colombia –
Colombia.
Estudiante – Universidad Piloto de
Colombia – Colombia –
gcepeda06@upc.edu.co,
ing.giova1969@gmail.com
Sergio Andrés Bohórquez Perdomo:
Ingeniería de Telecomunicaciones –
Universidad Piloto de Colombia –
Colombia.

Estudiante – Universidad Piloto de
Colombia – Colombia–
sbohorquez60@upc.edu.co,
sbohorquez9240@gmail.com