

Notas y Comentarios

Puntos críticos de accidentes de tránsito en Ibagué, Colombia

Critical points of traffic accidents in Ibagué, Colombia

José Leonardo Montealegre Quijano*
Julián Alonso Garzón Quiroga**

Resumen

En 2018, la Organización Mundial de la Salud informó que los accidentes de tránsito se han convertido en un problema de salud pública, con muertes anuales estimadas en 1.2 millones de personas. En Colombia, constituyen la segunda causa de muerte en la población, sólo después de las derivadas de enfermedades crónicas. En la ciudad de Ibagué, seis de cada 100 000 habitantes mueren en las calles al año. En este trabajo estudiamos los puntos críticos de accidentabilidad de la ciudad, y encontramos como las causas principales las fallas mecánicas, así como las imprudencias y el estado de embriaguez de los conductores; asimismo, la inapropiada toma de decisiones y el desconocimiento de la forma de acceder a una glorieta (round point) se constituyen en un común denominador de accidentalidad.

Palabras clave: accidentalidad vial; puntos críticos; cultura vial.

* Servicio Nacional de Aprendizaje, Centro de Comercio y Servicios Regional Tolima. Dirección: Transversal 1, núm. 42-244, Ibagué, Tolima, Colombia. Correo: jlmontealegreq@sena.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9754-5247>

** Servicio Nacional de Aprendizaje, Centro de Comercio y Servicios Regional Tolima. Correo: jagarzonq@sena.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2080-9352>

Abstract

In 2018, the World Health Organization determined that traffic accidents have become a public health concern with an annual rate of 1.2 million people deaths. In Colombia, they are the second cause of death in the population after the consequences derived from chronic diseases. The city of Ibagué reflects that 6 out of 100 000 inhabitants die on the roads each year. To determine this, we study the critical accident points of the city, finding that, apart from mechanical failures, recklessness and drunk drivers, as the main reasons, inappropriate decision-making and ignorance when accessing a roundabout (round point) constitute a common denominator of accidents.

Keywords: road accidents; critical points; road culture.

Introducción

La accidentalidad vial constituye una de las principales causas de mortalidad en Colombia, por lo que se le considera un problema de interés público. Este fenómeno en las vías toma mayores proporciones debido a la imprudencia de los conductores (Grupo Sura, 2015). Un ejemplo palpable es el del informe entregado por el Instituto Nacional de Medicina Legal en 2018, que registró 46 416 casos atendidos por accidentes de tránsito, de los cuales las lesiones fatales corresponden a un total de 6 879 personas fallecidas (equivalentes al 14.82%) y las no fatales a 39 537 lesionados (85.18%) (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2018).

El análisis de resultados demuestra que, en 2018, se continuó con la tendencia de los últimos años, ya que el número de muertes aumentó en 1.85% respecto a 2017. Por causas de accidentes de tránsito, en 2018 se registraron 125 fallecidos más que en el año anterior. De acuerdo con lo analizado, los hombres son los más afectados con lesiones, tanto fatales como no fatales, frente a las mujeres. La proporción es más sobresaliente en el caso de las muertes, en donde alcanza 80.63% para un total de 5 546 casos; el restante 19.36% corresponde a mujeres y representa 1 332 casos del total de muertes en el país (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2019).

Las ciudades con mayor porcentaje de índices de muerte por accidentalidad vial en Colombia durante 2018 son: Bogotá D.C., con 521 fallecidos; Cali, con 356; Medellín, con 238; Barranquilla, con 107; y Villavicencio, con 91; mientras que Ibagué presenta una tendencia muestral parecida a las ciudades mencionadas, en relación con el volumen poblacional (*El Tiempo*, 2018). El incremento de la movilidad por las principales vías de Ibagué es consecuencia del crecimiento en la dinámica económica, y se ha constituido en un factor de riesgo pues se ha acompañado por la forma de conducción arriesgada y temeraria de los conductores, lo cual genera que la accidentalidad se agrave y cobre la vida de muchos ibaguereños (*Caracol Radio*, 2017).

La interacción entre los vehículos, las infracciones al código de tránsito y la velocidad excesiva son, entre otras, las causas principales en el incremento de accidentes, que se ha convertido en un gran problema que genera altos promedios de fallecimientos, miles de lesionados y millonarias pérdidas materiales, provocando una complicación de salud pública para los gobiernos locales (DNP, 2019). Este documento presenta los resultados del trabajo realizado para definir los diez puntos críticos de accidentalidad vial en Ibagué, el cual está compuesto de cuatro fases:

- *Fase I. Análisis de la información primaria y secundaria.* Suministra información detallada sobre las cifras de accidentalidad y muerte de los actores viales entre los años 2016 a 2018 en Ibagué, junto con la participación de los mismos en materia de ubicación geográfica, sexo, edad y principales causas que desembocan en lesiones y fatalidades.
- *Fase II. Definición de los puntos críticos de accidentalidad.* Está basada en diferentes mecanismos de ponderación de factores y análisis de variables, e identifica los puntos con mayor nivel de accidentalidad vial en Ibagué, de acuerdo a las fuentes de consulta.
- *Fase III. Análisis de los puntos críticos.* Mediante un proceso de inspección in situ, identifica las variables que generan el nivel de accidentalidad en los diez puntos más críticos de Ibagué.
- *Fase IV. Propuesta de mitigación.* Se plantean diferentes estrategias participativas entre los diferentes actores viales, con el fin

de aportar significativamente a la reducción de la tasa de accidentalidad en Ibagué, desde las responsabilidades que a cada uno de ellos le compete.

1. Análisis de accidentalidad en Colombia

Las cifras de accidentalidad en Colombia son preocupantes. Según el Observatorio Nacional de Salud, los accidentes de tránsito son la segunda causa de muerte en el país y la tercera causa de muerte en general. De acuerdo con el informe del Observatorio, aproximadamente 6850 personas murieron en accidentes de tránsito en 2018, frente a 6719 en 2017. Los usuarios de motos fueron los principales aportantes a estas cifras, presentando un incremento de 4.14% de 2017 a 2018; les siguen los peatones, con una variación de 10.85%; en tercer lugar, aparecen los usuarios de automóviles, con 2.71%. En este último grupo, los principales motivos fueron: fallas mecánicas, imprudencias y conductores en estado de embriaguez (ansv.gov.co, 2018).

El Instituto de Medicina Legal presentó en su *Boletín Estadístico* de diciembre de 2018 los registros de fallecimientos entre 2017 y 2018, encontrando que la causa de muertes por accidente de tránsito participa con 28% del total de defunciones por otras causas (homicidio, accidental, suicidio) en Colombia; asimismo, reporta que septiembre y diciembre son los meses con mayor frecuencia de accidentalidad (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2018).

El número de decesos por accidentes de tránsito continúa aumentando. De acuerdo con el último informe de la Organización Mundial de la Salud, la cifra ha alcanzado 1.35 millones de muertes por año en el mundo; es decir, cada año una población similar a la de la ciudad de Barranquilla desaparece por la acción de movilizarse. Adicional a lo anterior, las lesiones por accidentes de tránsito son la principal causa de muerte en niños de 5 a 14 años y en adultos jóvenes de 15 a 29 años; y es la octava causa de muerte para todos los grupos de edad, sólo superado por fallecimientos por agresiones (homicidios), inclusive secuelas (2.4%), enfermedades del sistema

digestivo (3.1%), del sistema urinario (3.2%), hipertensivas (4.1%), diabetes mellitus (3.5%), infecciones respiratorias agudas (4.4%) y enfermedades crónicas en vías respiratorias (6.9%), de acuerdo con el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2019). El mismo instituto, en su revista *Forensis* de 2018, indica:

En Colombia, la cifra supera los 60 mil fallecidos en la última década, siendo los actores vulnerables de la vía –peatones, usuarios de bicicleta y motociclistas– los más afectados por este indicador. En la actualidad, más del 80% de las víctimas mortales se genera por causas relacionadas a la actividad de movilizarse, siendo que a nivel nacional la tendencia sigue un alza proporcional, mientras que alrededor del mundo los gobiernos y entidades encargadas han puesto sus ojos sobre este problema de salud pública; los mismos han encontrado que el exceso de velocidad en los conductores es una de las causas de mayor impacto en este fenómeno [Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2019, p. 128].

Los resultados arrojados en diferentes investigaciones sobre las causas de accidentalidad en Colombia determinan que el mayor número de muertes, entre 2016 a 2018, se presentaron en Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca, con 39.9%. Las menores proporciones se registraron en los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas, con 0.2%, regiones que para el colectivo representan el 0.1% (*El Espectador*, 2018). Analizado el medio de transporte, se encontró que alrededor del 85% de los muertos y heridos en Colombia se concentran en los denominados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) “usuarios vulnerables de la vía pública”: los peatones, con 25.65% de las muertes y 19.72% de los heridos; los usuarios de bicicleta, con 6.22% de las muertes y 7.39% de heridos; y los ocupantes de motocicletas, con 50.16 y 55.79%, respectivamente (OMS, 2018).

Adicional a lo anterior, los fines de semana (sábado y domingo) concentran el mayor número de casos de fatalidades, con una participación de 40% en 2017 y 2018. El mes más afectado es diciembre, e igual que la tendencia histórica, representa el 10.33% de las muertes anuales y está 17% por encima del promedio de muertes en diciembre de los últimos diez años. Las ciudades con más altos índi-

ces de muerte por accidentalidad vial en 2018 fueron: Bogotá, D.C., con 521 muertos; Cali, con 356; Medellín, con 238; Barranquilla, con 107; y Villavicencio, con 92 (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2018). Contradictoriamente, este *ranking* cambia cuando se analiza la participación de las muertes por accidentes de tránsito frente al total por todas las demás causas, llegando a encontrar a: Yopal, con 50%; Leticia, con 42.86%; Montería, con 39.39%; Tunja, con 36.64%, y Riohacha, con 36.43%; tales municipios, en materia de densidad poblacional, no son de los más representativos en el ámbito nacional (Policía Nacional de Colombia, 2018).

Cuadro 1

Muertes según sexo. Colombia, comparativo 2017 y 2018 (enero-diciembre)

| <i>Manera de muerte</i> | <i>2017</i> | | | <i>2018</i> | | |
|-------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| | <i>Hombre</i> | <i>Mujer</i> | <i>Total</i> | <i>Hombre</i> | <i>Mujer</i> | <i>Total</i> |
| Accidente de tránsito | 5 291 | 1 208 | 6 499 | 5 243 | 1 251 | 6 494 |
| Total | 19 756 | 3 307 | 23 063 | 19 959 | 3 169 | 23 128 |

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2019.

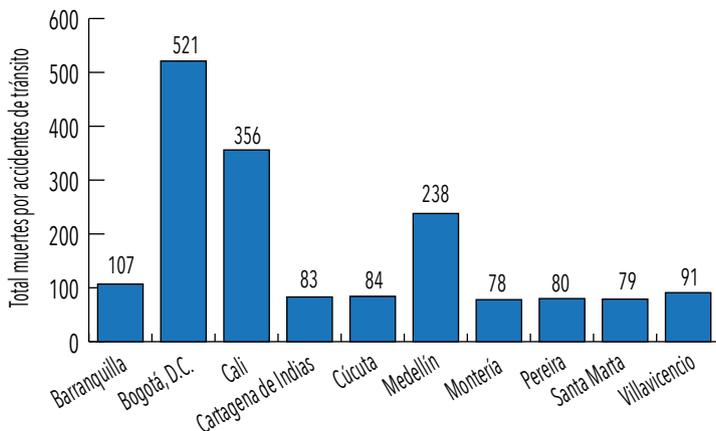
Por otro lado, las ciudades con menor mortalidad por esta causa son: Arauca, con nueve; Leticia, con seis; San José del Guaviare, con cinco; y Puerto Carreño, con sólo dos entre enero y diciembre de 2018. Es importante resaltar que estas cifras de accidentalidad son menores a las presentadas por el mismo organismo en materia de lesiones no fatales por contexto de accidentalidad, mostrando que en promedio entre 2017 y 2018 se registraron más de 37 000 víctimas no mortales producto de actividad vial. Finalmente, el análisis destaca que en Colombia el problema de inseguridad vial es mayoritariamente urbano, ya que, del total de casos de muertes viales, el 63% fue en zonas urbanas (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2019).

1.1. Diagnóstico de la situación actual de accidentalidad

Para conocer sobre la accidentalidad, se requiere relacionar los accidentes con sus causas –aparentes y reales–, con sus tipos, frecuencia, ubicación, así como determinar los índices de accidentes con muertos o heridos respecto a la población y al parque automotor de la ciudad.

Gráfica 1

Ciudades con mayor cantidad de muertes por accidentes de tránsito (enero-diciembre, 2018)



Fuente: Elaboración propia.

1.2. Caracterización de las variables demográficas en la ciudad de Ibagué, Colombia

Ibagué, por muchos años, ha estado dentro de las ciudades con un índice de accidentalidad significativamente alto en proporción al volumen de pobladores, el cual muestra un comportamiento tendencial basado en sus características demográficas, infraestructura vial, parque automotor y educación vial.

Cuadro 2**Índices de accidentalidad, 2014-2018**

| <i>Variable</i> | <i>2014</i> | <i>2015</i> | <i>2016</i> | <i>2017</i> | <i>2018</i> |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Índice accidentalidad respecto a población (por cada 100 mil hab.s.) | 509.47 | 515.96 | 417.50 | 312.19 | 336.18 |
| Índice accidentalidad respecto a parque automotor (por cada mil vehículos) | 18.40 | 17.33 | 13.61 | 9.30 | 9.72 |
| Riesgo accidentalidad por vehículo (por cada cien vehículos) | 1.84 | 1.73 | 1.36 | 0.93 | 0.97 |
| Porcentaje vehículos accidentados (por cada cien vehículos) | 3.17 | 3.02 | 2.99 | 2.79 | 2.77 |
| Promedio vehículos accidentados | 1.72 | 1.74 | 2.20 | 3.00 | 2.85 |
| Índice mortalidad respecto a población (por cada cien mil hab.s.) | 2.19 | 2.89 | 3.22 | 3.55 | 3.69 |
| Índice mortalidad respecto a parque automotor (por cada mil vehículos) | 0.08 | 0.10 | 0.10 | 0.11 | 0.11 |
| Promedio vehículos por muertos | 12.650.00 | 10.299.06 | 9.525.39 | 9.472.70 | 9.372.81 |
| Promedio vehículos por heridos | 194.62 | 188.76 | 188.41 | 264.60 | 224.69 |
| Tasa accidentalidad sólo daños respecto población (por cada 100 mil hab.s.) | 365.00 | 223.84 | 234.61 | 197.31 | 226.40 |

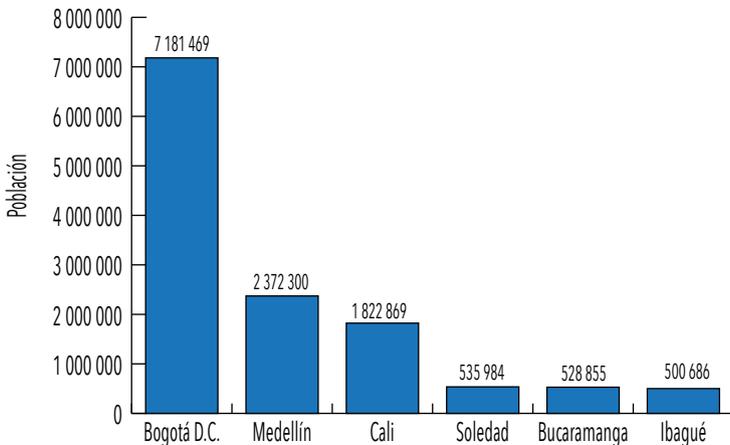
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Ibagué, agosto de 2019.

Al referenciar los factores de densidad poblacional, se pueden mencionar los resultados entregados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). En 2018 se cuantificó la población del departamento del Tolima con 1 228 763 habitantes, ubicándose en la posición decimotercera a nivel nacional, siendo Bogotá, D.C. (7 181 469), Antioquia (5 947 788) y Valle del Cauca (3 789 874) los tres principales departamentos con más alto nivel de población en dicho *ranking*. En contraste, se registró al Archipiélago de San Andrés (48 229), Guainía (44 431) y Vaupés (37 690) como los departamentos con menor población en Colombia (DANE, 2019a).

En cuanto a los municipios con mayor población en su cabecera municipal, encontramos que el organismo de control estadístico nacional especifica que Bogotá, D.C. (7 181 469), seguido de Medellín (2 372 300) y Cali (1 822 869), son las ciudades que más habitantes tienen al respecto. Mientras que al final del listado de las diez principales ciudades, encontramos los municipios de Soledad (535 984), Bucaramanga (528 855) e Ibagué (500 686 habitantes) cerrando el *ranking* (DANE, 2019a).

Gráfica 2

Ciudades con mayor población en Colombia



Fuente: DANE.gov.co, 2019.

La población ibaguereña ascendió a 553 524 habitantes, distribuidos proporcionalmente en relación con las proyecciones de 2005 a 2020; de ellos, 48.58% son hombres y 51.42% mujeres. De acuerdo a los rangos de edad, 25.32% corresponde a la población entre 0 y 14 años, 66.01% a la de entre 15 y 64 años, y el restante 8.67% corresponde a los habitantes con 65 o más años. Dentro de estos grupos de edad, sólo en la población entre 0 y 14 años los hombres superan a las mujeres; mientras que, entre quienes tienen quince o más, las mujeres son mayoría en relación con los hombres (Universidad de Ibagué, Observatorio del Empleo y Recursos Humanos del Tolima, 2014).

Durante este periodo de transición demográfica, la composición de la población demuestra que la proporción de personas en edades de trabajar (potencialmente productivas) ha crecido en relación con la de aquellas en edades potencialmente dependientes. Este cambio genera una oportunidad para el desarrollo si se considera que, dada la estructura económica, esta disposición poblacional aumenta las posibilidades en la inversión en equipos de transporte.

Según cálculos, en 2017 a nivel local se vendieron 4 207 vehículos nuevos, 11 294 automóviles usados y 7 001 motos, resultando en promedio en el casco urbano 39.9 por cada 1000 habitantes. En conclusión, tanto en el mercado nacional como en el local, los jefes de hogar que cuentan con moto se concentran en las edades de 29 a 39 años, mientras que los que tienen carro están entre los 44 y 54 años (Secretaría de Tránsito, Transporte y de la Movilidad de Ibagué, 2019). Esta característica determina otros factores, como que los hogares con moto tienen una mayor proporción de cabezas de hogar ocupados que los que tienen carro, mientras que aquellos con carro cuentan con una proporción importante de personas que no forman parte de la fuerza laboral, como es el caso de pensionados y amas de casa. En ambos medios, tanto en motos como en autos, predominan los hombres (BBVA Research, 2018).

Analizando la infraestructura vial, se estima que la zona urbana de Ibagué cuenta con 175 km de vialidades, compuesta por 72 km de red vial principal y 103 km de red vial secundaria; sin embargo, el 96% es usado por el transporte público. Asimismo, el total de las vías que atraviesan el sector rural es de 668.7 km, de los cuales 83%

forman parte de la red terciaria o veredal, y el 17.15% de las vías del orden departamental y nacional (Secretaría de Infraestructura Municipal de Ibagué, 2018).

Cuadro 3

Población urbana en la ciudad de Ibagué

| <i>Año</i> | <i>Hombres</i> | <i>Mujeres</i> | <i>Total</i> |
|------------|----------------|----------------|--------------|
| 2015 | 268 853 | 284 671 | 553 524 |
| 2016 | 271 360 | 287 445 | 558 805 |
| 2017 | 273 873 | 290 203 | 564 076 |
| 2018 | 276 386 | 292 950 | 569 336 |

Fuente: DANE, 2019a.

La Secretaría de Planeación Municipal y el Centro de Información Municipal para la Planeación Participativa (CIMPP) consignan en su *Informe Anuario Estadístico Municipal* (2017-2018) que Ibagué dispone para 2018 de 541 220 m² de vías, clasificadas en estado bueno, regular o malo. De ese total, 41.40% se encontraba en buen estado, 19.63% en regular, y 38.97% en malas condiciones (Gráfica 3). Finalmente, hay 541 kilómetros de vías, y se han rehabilitado más de 500 cuadras, es decir, 64 km. Así pues, 451 000 m² han sido intervenidos, mientras que la meta del Plan de Desarrollo es recuperar 560 000 m². A la fecha se han invertido \$60 000 millones en malla vial (Secretaría de Infraestructura Municipal de Ibagué, 2018).

En concordancia con las cifras entregadas por la Secretaría de Infraestructura de la Alcaldía de Ibagué en los años 2012 a 2014, se evidenció un crecimiento exponencial en la recuperación de malla vial con respecto a los periodos comprendidos entre 2008 y 2011. Dicho incremento se hace evidente después del periodo 2012 a 2014, mostrando que la rehabilitación de la malla ha presentado un crecimiento tendencial positivo equivalente al 32.5%. Este fenómeno se evidencia claramente en la Gráfica 3, frente a los datos arrojados por el banco histórico de la administración municipal de Ibagué (Secretaría de Infraestructura Municipal de Ibagué, 2018).

Gráfico 3

Metros cuadrados de malla vial rehabilitados; Ibagué, 2008-2014

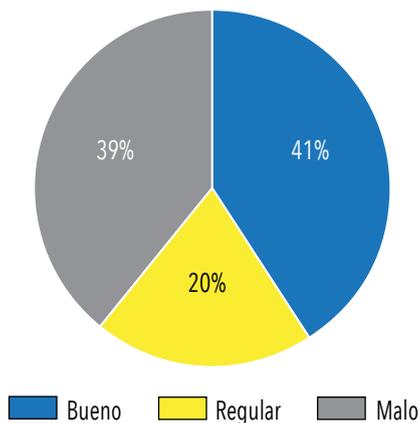


Fuente: Secretaría de Infraestructura Municipal de Ibagué, 2014.

Es importante hacer énfasis en que, transversal al crecimiento que la malla vial ha tenido en la última década, ha habido un desmejoramiento de la misma. El Centro de Información Municipal para la Planeación Participativa (CIMPP) encontró en sus estudios de 2018 que 41% consideran la malla vial en buenas condiciones, 20% en estado regular y 39% malo (CIMPP, 2019). Con el fin de validar dicha información, y después de que el Grupo de Investigación GESICOM aplicó a más de 2000 participantes un instrumento de consulta sobre la percepción del estado de las vías en la ciudad, se averiguó que 65.8% del total de encuestados evaluaron como mala la calidad de las vías, frente a 20.89% que la consideró en estado regular, y finalmente 13.31% tuvo la percepción de que era buena (Montealegre, Garzón y Tique, 2019). Dichos resultados muestran una inconformidad de los ciudadanos y un índice de mala calidad en este aspecto, que confrontan las cifras entregadas por la administración municipal.

Gráfica 4

Estado de la malla vial; Ibagué, 2019

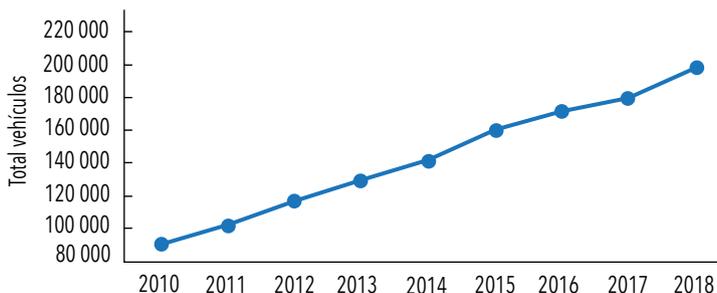


Fuente: Centro de Información Municipal para la Planeación Participativa (CIMPP, 2019).

En materia del parque automotor en Colombia, la Agencia Nacional de Seguridad Vial, en su página oficial (ansv.gov.co), muestra que, al corte de 31 de marzo de 2019, éste es de 15 127 701 vehículos, distribuidos en: 8 639 250 motocicletas, 590 966 unidades de transporte individual, 252 077 transportes de pasajeros, 429 772 transportes de carga, 8 616 maquinarias, 377 maquinaria de construcción, y 145 en la clasificación “otros”. Para Ibagué, la Secretaría de Planeación y el Centro de Información Municipal para la Planeación Participativa (CIMPP) consignan en su *Informe Anuario Estadístico Municipal (2017-2018)* que la flota de vehículos matriculados continúa creciendo a un ritmo significativo. A finales de 2017 había 189 454 vehículos registrados en Ibagué, lo que representa un incremento de 10.50% respecto al año anterior. En 2016 se contaban 171 457 vehículos por cada 100 000 habitantes, lo cual, al cruzarlo con la falta de crecimiento de la malla vial, da lugar de forma lógica a la intensificación de la congestión (CIMPP, 2019, p. 1).

Gráfica 5

Crecimiento del parque automotor; Ibagué, 2010-2018



Fuente: Centro de Información Municipal para la Planeación Participativa (CIMPP, 2019).

Mapa 1

Diez puntos críticos en Ibagué, Colombia. Ubicación geográfica



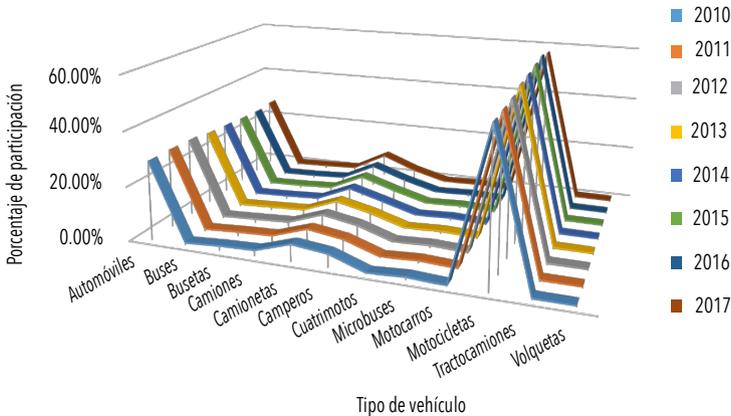
Fuente: Elaboración propia.

La participación de los diferentes tipos de vehículos en el parque automotor no ha sufrido grandes cambios entre 2016 y 2017. Las motocicletas continúan siendo el medio más representativo, con

57.28% del total, seguido de los automóviles (incluyendo camperos y camionetas), con 38.48% del total.

Gráfica 6

Crecimiento del parque automotor; Ibagué, 2017



Fuente: CIMPP, 2019.

El crecimiento de las motocicletas usualmente representa un desafío para el transporte público, que pierde buena parte de la demanda que se ha trasladado a este medio de traslado individual; es también un reto para las autoridades de control y planeación, pues en su mayoría los usuarios de motocicletas no han tenido una instrucción formal para conducir las, y su interacción en el tránsito es lógicamente diferente por el tamaño y la versatilidad de la moto. Además, las motocicletas de bajo cilindraje (menos de 125 C.C.) tienen exenciones de impuestos en Colombia, lo que las hace mucho más atractivas para los compradores, sin que se repare sobre las implicaciones que conllevan para el entorno, tales como contaminación, ruido y congestión. Por otro lado, los conteos vehiculares en algunos sectores de la ciudad usualmente muestran una participación mucho menor de las motocicletas en el flujo vehicular (sobre todo comparada con su contribución al tamaño del parque automotor). Esto podría indicar una cantidad significativa de motocicletas de uso

comercial o de uso privado esporádico (Consejo Colombiano de Seguridad, 2015).

La información básica para llevar a cabo el análisis de accidentalidad en Ibagué es la suministrada por la Secretaría de Tránsito, Transporte y de la Movilidad, complementada y ajustada con la proporcionada por el Fondo de Prevención Vial de Colombia, el Observatorio Nacional de Salud, el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, y demás instituciones que compilan cualquier información relevante al objetivo de la investigación y que corresponda a los años 2013 a 2018. Para el análisis de las bases de datos suministradas se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

- Si el accidente presenta muertos y heridos –o los anteriores combinados– con daños materiales, la gravedad quedará definida con muertos.
- Si el accidente presenta heridos, o heridos y daños materiales, la gravedad quedará definida con heridos.
- Si sólo se presentaron daños materiales, la gravedad quedará definida como sólo por daños.
- La fecha del accidente se utilizó para el análisis cronológico de los accidentes, al igual que las horas en las cuales se presentan más eventos.
- La dirección de donde ocurrió el accidente se utilizó para determinar los sectores con más alto número de eventos

La información abordada en la presente investigación se consolidó con base en las estadísticas públicas de los órganos de control del orden nacional, departamental y municipal, responsables de compilar, organizar y divulgar dicha información. Lo anterior se expresa con el pleno conocimiento de la variabilidad que estos datos pueden tener debido al alto subregistro de los accidentes de tránsito, principalmente porque buena cantidad de los conductores de los vehículos accidentados no llaman a la autoridad ya que posiblemente es suya la culpabilidad, y no tienen interés en complicar su situación; en otros casos, los accidentados tampoco quieren ser remitidos a centros médicos, lo que, junto con otros factores, aumenta el subregistro.

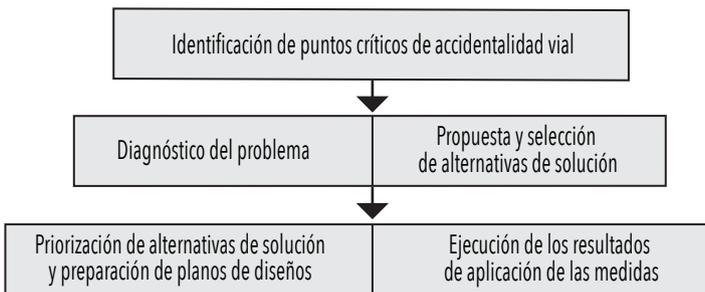
La categorización de los accidentes de tránsito se basó técnicamente en el documento *Estructuración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial*. Dentro de las causas asociadas a la organización y estructura social, el mantenimiento inadecuado de la vía se presentó como el factor más importante y de mayor recurrencia en los accidentes. La presión de tiempo fue otra de las causas significativas, y en la mayoría de los casos corresponde a conductores que trabajan con horarios de oficina, transporte de mercancía o pasajeros, así como a estudiantes con urgencia de llegar a su lugar de estudio. La tercera causa con mayor influencia en esta categoría es el diseño inadecuado de la señalización de la vía, que por lo general se encuentra asociada a áreas específicas de la ciudad, como la zona céntrica, donde los casos más comunes corresponden a la ausencia de señalización en las intersecciones.

2. Metodología para la selección de los puntos críticos

El esquema consta de tres fases principales: identificación de los sitios, investigación, e implantación del programa.

Esquema 1

Fases para la identificación de puntos críticos



Fuente: Elaboración propia a partir de Secretaría Distrital de Movilidad Alcaldía de Barranquilla, 2012.

La identificación de los puntos críticos se inició a partir de los registros de accidentes de las bases de datos de la Secretaría de Tránsito, policía y/o estadísticas de accidentalidad en la ciudad, que estén contenidas en un sistema de información geográfica; posteriormente, se definieron las diferentes agrupaciones estadísticas:

- *Intersecciones críticas.* Son lugares que presentan alta frecuencia de accidentes debido a la presencia constante de movimientos conflictivos entre vehículos y entre éstos y los peatones.
- *Corredores críticos.* Son las vías o rutas donde se presentan frecuencias altas de accidentes, sin que lleguen a existir grandes concentraciones puntuales y sin que haya aproximaciones de grandes concentraciones puntuales. La identificación de estos corredores se realiza en términos de accidentes por kilómetro, tomando como base un promedio de cinco accidentes por año, correspondiente al promedio de los cinco años del análisis de los datos.

Con el fin de diagnosticar, analizar y plantear soluciones a la accidentalidad en la intersección en estudio, es importante realizar un análisis metódico de todos los datos de los accidentes de los últimos doce meses que han sido reportados, y complementarlo con el de las siguientes actividades: visita de campo, velocidad, iluminación, usos del suelo, infraestructura peatonal, análisis operacional, señalización, volumen vehicular, volumen peatonal (Ingeniería de Consulta, 2013).

Posteriormente, en conjunto con la información relacionada con anterioridad, se procedió a la determinación de los sitios con mayor accidentalidad vial en Ibagué:

- *Paso 1.* Número de accidentes en cada dirección. Para cada año, en cada dirección registrada con accidentes de tráfico se estableció el número de accidentes ocurridos, clasificados según su gravedad (daños, heridos, muertos).
- *Paso 2.* Cálculo del número de accidentes equivalentes, NAE. La jerarquización de las intersecciones y corredores más críticos de Ibagué se estableció mediante factores de equivalencia,

donde se determinó el número de accidentes equivalentes, entre accidentes con sólo daños y accidentes con heridos y muertos en Colombia.

- *Paso 3.* Determinación de los sitios con el NAE resultante.

Esta metodología¹ asume que el número de accidentes con heridos es igual al número de heridos graves presentados; que el número de accidentes con muertes es igual al número de fallecidos presentados; y que el número de accidentes con sólo daños es la diferencia entre los accidentes totales y los que tienen muertos y heridos (Weihrich, 1982). Se asume que los accidentes simples son aquellos donde se produce solamente un choque entre láminas de vehículos; los accidentes serios son en los que resulta por lo menos un herido; y los fatales son aquellos con al menos un muerto.

Cuadro 4

Identificación de número de accidentes equivalentes

| <i>Accidentes</i> | <i>Factor de equivalencia</i> |
|-------------------|-------------------------------|
| Sólo daños | 1.0 |
| Heridos | 1.5 |
| Muertos | 12.2 |

Fuente: Unión Temporal GSDPLUS, 2013.

2.1. Sitios con mayor accidentalidad vial en Ibagué

A partir del conocimiento de todo lo anteriormente expuesto, y teniendo en cuenta que se realizó una actualización y/o mejora a los puntos críticos que se tuvieron en consideración en un estudio anterior (*Identificación y propuestas de solución a puntos críticos de accidentalidad vial en la ciudad de Ibagué*, desarrollado en 2018), se llegó a la conclusión que los sitios o tramos críticos a estudiar son

¹ Metodología utilizada en el estudio *Identificación y propuestas de solución en cinco puntos críticos de accidentalidad en peatones de cinco ciudades colombianas*, Unión Temporal GSDPLUS.

los que se muestran en el Cuadro 5 y en el Mapa 1 (véase también el Anexo).

Cuadro 5

Número de accidentes equivalentes (NAE), en sitios con accidentalidad significativa

| <i>Posición</i> | <i>Dirección</i> | <i>NAE</i> |
|-----------------|--|------------|
| 1 | Av. Mirolindo, calle 83, glorieta | 30.7 |
| 2 | Carrera 5, calle 43, glorieta Presto | 29.7 |
| 3 | Carrera 5, calle 83, glorieta Éxito | 28.2 |
| 4 | Av. Ambalá, calle 25 | 27.7 |
| 5 | Calle 60, av. Ambalá, glorieta | 26.7 |
| 6 | Calle 19, av. Ferrocarril, glorieta Terminal | 25.2 |
| 7 | Av. Mirolindo, calle 60 | 23.7 |
| 8 | Av. Ambalá, calle 77, glorieta del Vergel | 22.7 |
| 9 | Carrera 5, calle 64, Multicentro | 21.7 |
| 10 | Calle 19, carrera 4 | 20.7 |

Fuente: Elaboración propia.

3. Propuesta de mitigación

Frente a cada uno de los puntos críticos expuestos con anterioridad, se requiere de un plan de choque y/o metodología para seleccionar las estrategias que coadyuven a la reducción de los accidentes y mejoren la movilidad vial en Ibagué.

El alcance de la formulación de las estrategias para mitigar los accidentes de tránsito está enmarcado dentro del nivel propositivo, en la medida en que éstas se estudian y se proponen, dentro de la metodología planteada, para contribuir a mitigar la accidentalidad en los diez puntos identificados; por lo tanto, la investigación también constituye un documento de consulta para posteriores acciones. Asimismo, se realizó un análisis de las principales metodologías para la generación, priorización y selección de estrategias, dentro de las cuales se consideraron sus principios básicos y estructurales con el fin de construir los elementos de la propuesta de mitigación (Ortegón, Pacheco y Prieto, 2005):

- *Proceso analítico jerárquico (APH)*. Se aplicó la secuenciación de las actividades descritas en este proceso, que constituyeron los principales centros decisores para describir, evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar objetos con base en una evaluación de las diferentes variables que se den en materia de accidentalidad.
- *Metodología ZOPP*. Esta metodología permitió un análisis completo, real y transparente de los objetivos, alternativas, riesgos y soluciones de los escenarios colaborativos, con lo que se logró evaluar y diagnosticar la situación, plan de riesgos, plan de contingencia, camino crítico, estudios de campo e impactos sociales de los actores viales en la muestra poblacional analizada.
- *Modelo de racionalidad económica*. El principio de racionalidad permitió interpretar, durante la investigación, las acciones individuales como característica intencional de las personas, lo que induce a analizar la lógica del problema desde el punto de vista de los involucrados en esa decisión como actores viales, en lugar de mirarla desde afuera como causa raíz del problema a solucionar.
- *Modelo de racionalidad limitada*. Con base en este modelo, se soportó el cumplimiento de los principios de análisis en la toma de decisiones en los seres racionales, los cuales tienen influencia directa sobre el plano de la cultura vial. Está basado en la metodología que dividió el proceso de toma de decisiones racional en tres pasos: en primer lugar, se identificaron todas las alternativas posibles; después se analizaron los resultados que se obtuvieron con cada una; y, finalmente, se escogió la solución más adecuada, comparando la eficacia y la eficiencia de cada una de las opciones disponibles.
- *Teoría de redes*. A pesar de la gran aplicabilidad de estos sistemas, el planteamiento de las alternativas sólo basó su algoritmo en el funcionamiento de la aplicación para el fortalecimiento de las estrategias pedagógicas en los usuarios que deben potencializar sus conocimientos en la priorización de la toma de decisiones sobre los puntos críticos de accidentalidad. Basando la clave en los modelos de redes, se determinó que la estructura de varias redes puede ser idéntica, y que el análisis de las relaciones fun-

- cionales definidas sobre la red puede ser diferente para modelos diferentes; de ahí que los resultados del análisis sean distintos como actores viales.
- *Modelo de Kepner-Tregüe*. Con base en este modelo, se tomaron los elementos metodológicos para el diseño de las estrategias planteadas al final del documento, tratando de cumplir con el análisis de situación; así, se proporcionó una perspectiva de la necesidad, prioridad y urgencia de las diversas tareas en el momento de analizar los puntos críticos de mayor accidentalidad, quedando claro qué tareas deben priorizarse (lista de acciones).
 - *Análisis de Markov*. Mediante el análisis de geoposición de los puntos críticos de accidentalidad en Ibagué, se logró la aplicación de estos principios, siendo que una proyección en el territorio refleja la generación de eventos en el futuro, lo que puede ser representado en un mapa. En los modelos tradicionales de proyección, los estados de equilibrio futuros se obtienen a partir de la información pasada, la cual es suministrada por los organismos de control de carácter nacional y municipal.

En conclusión, las aportaciones de estos modelos y teorías permitieron significativamente el desarrollo de propuestas que potencializan la mitigación de los factores de accidentalidad en Ibagué (Ortegón, Pacheco y Prieto, 2005).

Respecto a la modelación de las estrategias por dimensiones, se determinó que son aplicables a todas las intersecciones viales del municipio y que son de impacto global. Se identificaron los diferentes actores viales, como usuarios (peatón, pasajero, ciclista, motociclista o conductor), entidades de control municipal (alcaldía de Ibagué, Policía Metropolitana, Secretaría de Movilidad), departamental (personería departamental) y nacional (Ministerio de Tránsito y Transporte), buscando con ellos establecer las diferentes participaciones que cada uno puede tener en materia de adoptar conductas responsables para mitigar el nivel de accidentalidad desde el control propio de sus responsabilidades. Las estrategias generales pueden verse en el Cuadro 6.

Cuadro 6**Estrategias de intervención general**

| <i>Nivel estratégico y nivel táctico</i> | <i>Responsable</i> |
|---|---|
| <i>Dimensión institucional</i> | |
| 1) Creación del Observatorio de Movilidad | Alcaldía de Ibagué |
| 2) Fortalecimiento de la Policía de Tránsito | Policía Municipal |
| 3) Fortalecimiento de la STTM | Alcaldía de Ibagué, Gobernación del Tolima |
| 4) Monitoreo y seguimiento | Alcaldía de Ibagué |
| <i>Dimensión factor humano</i> | |
| 1) Entrega de licencias de conducción de manera escalonada | STTM |
| 2) Seguridad y capacitación a los conductores | STTM |
| 3) Regulación de las horas de conducción y descanso | Usuarios* |
| 4) Campañas de sensibilización para prevenir la accidentalidad | STTM |
| 5) Regulación del alcohol en la conducción | Usuarios |
| 6) Intensificar programas de educación vial | STTM |
| 7) Control del uso del cinturón y dispositivos de retención | Policía Municipal |
| 8) Regulación de uso adecuado y obligatorio de cascos (certificados y debidamente ajustados) para motociclistas | Policía Municipal |
| 9) Regulación de la velocidad | Policía Municipal |
| <i>Dimensión vehículo y entorno de la vía</i> | |
| 1) Equipamiento de seguridad para motocicletas y vehículos similares y sus conductores | Usuarios* |
| 2) Diseño seguro de vehículos automotores | STTM |
| 3) Localizadores de posición por satélite, GPS | Usuarios* |
| 4) Retrorreflectividad en vehículos de carga y transporte escolar | STTM |
| 5) Homologación de vehículos automotores | STTM |
| 6) Sistema de seguridad activa y pasiva | Policía Municipal |
| 7) Revisión técnica y mecánica de los vehículos | Policía Municipal |
| 8) Revisión y actualización señales de tránsito | STTM |

(continúa)

Cuadro 6

(concluye)

| <i>Dimensión organización y estructura social</i> | |
|---|--------------------|
| 1) Auditorias de seguridad vial | Alcaldía de Ibagué |
| 2) Intervención de puntos de accidentalidad y socialización de los mismos | STTM |
| 3) Jerarquización de la red vial | STTM |
| 4) Mejoras en la infraestructura vial | Alcaldía de Ibagué |
| 5) Normatividad para la infraestructura vial | Alcaldía de Ibagué |

* Peatón, pasajero, ciclista, motociclista o conductor.

STTM: Secretaría de Tránsito, Transporte y de la Movilidad.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7

Estrategia 1: seguridad vial. Dimensión: factor humano

| <i>Código y actividad</i> | <i>Descripción</i> | <i>Impacto</i> |
|---|---|---------------------------|
| <i>E1-1.</i> Fortalecer las campañas de seguridad vial en la zona urbana y suburbana. | Difundir en forma masiva campañas ya existentes y de recordación en el inconsciente colectivo. | Alto Mediano plazo |
| <i>E1-2.</i> Crear el Observatorio de Movilidad. | Crearlo mediante acuerdo al Honorable Concejo Municipal. | Medio Mediano plazo |
| <i>E1-3.</i> Involucrar a la población estudiantil en programas de formación y capacitación en seguridad vial. | Conformar comités de seguridad vial en las instituciones educativas; implementar cátedra de seguridad vial. | Alto Largo plazo |
| <i>E1-4.</i> Aumento del factor coactivo para conminar al conductor a no cometer infracciones ni contravenciones al código de tránsito. | Estrategia en conjunto con la Policía de Tránsito. | Alto Corto plazo |

Fuente: Elaboración propia.

Los Cuadros 7, 8 y 9 resumen las estrategias de intervención para mitigar los efectos y reducir las causas de accidentalidad en los diez puntos objeto del análisis de este estudio. Dado que muchos de los puntos de análisis comparten causas, las estrategias están dirigidas a aminorar en forma general el origen de las mismas. Se pudo determinar que seis de los diez puntos de accidentalidad corresponden

a intersecciones viales tipo glorieta con aproximaciones morfológicas diferentes en áreas contiguas a la misma.

Cuadro 8

Estrategia 2: infraestructura para la movilidad.

Dimensión: vehicular y entornos de vía

| <i>Código y actividad</i> | <i>Descripción</i> | <i>Impacto</i> |
|---|---|--------------------------|
| <i>E2-1.</i> Construcción de infraestructura física para el peatón. | Construcción de puentes peatonales o deprimidos para el tránsito de personas a pie y en bicicleta. | Alto Largo plazo |
| <i>E2-2.</i> Diseño y construcción de alternativas para las intersecciones viales problemáticas. | Reemplazo de glorietas por viaductos según sea el caso para reducir flujo vehicular. | Alto Largo plazo |
| <i>E2-3.</i> Adecuación de un carril exclusivo para bicicletas. | La mayoría de los ciclistas deben circular por las rutas normales, a la par de automóviles, camiones, autobuses, motocicletas y, en algunos lugares, carretas tiradas por animales. Esto hace que circular en bicicleta sea complicado. | Alto Mediano plazo |
| <i>E2-4.</i> Articular los puntos de accidentalidad con el plan de semaforización y señalización. | Genera una reducción en los niveles de tráfico, que podría activarse en ciertos momentos. | Alto Mediano plazo |
| <i>E2-5.</i> Actualización de las señales de tránsito y mejora de la visibilidad de las mismas. | Le permitirá al conductor tener una percepción clara de la situación futura a abordar. | Alto Mediano plazo |
| <i>E2-6.</i> Adecuación de los andenes para personas con movilidad reducida. | Las personas con movilidad reducida tienden a ocupar espacios en la vía pública. | Alto Largo plazo |
| <i>E2-7.</i> Rediseño de las intersecciones viales conforme a la norma de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). | Elemento técnico para diseñar e implementar conforme a estándares internacionales. | Alto Largo plazo |

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 9

Estrategia 3: comportamiento social.

Dimensión: factor organización y estructura social

| <i>Código y actividad</i> | <i>Descripción</i> | <i>Impacto</i> |
|--|---|---------------------------|
| <i>E3-1.</i> Reducir el flujo vehicular en las glorietas. | Reducir el flujo de vehículos y/o alternarlo de acuerdo a las horas pico y horas valle. | Mediano Corto plazo |
| <i>E3-2.</i> Limitar el tránsito de vehículos. | Limitar el tránsito de vehículos de carga y/o pesados en las intersecciones. | Mediano Corto plazo |
| <i>E3-3.</i> Implementación de la Central Logística de Movilidad. | Contribuye al control del tránsito de vehículos y personas, y toma decisiones conforme a información en tiempo real. | Alto Mediano plazo |
| <i>E3-4.</i> Eliminación total de giros a la izquierda y giros en U. | Eliminación de giros a la izquierda y reemplazarlos con alternativas viales. | Mediano Corto plazo |
| <i>E3-5.</i> Diseño y puesta en marcha de una aplicación móvil para reportar accidentes de tránsito. | Se logrará realizar detección en forma temprana, fundamentalmente de vehículos detenidos en calzada, para implementar medidas necesarias y disminuyendo tiempos de respuesta. | Mediano Corto plazo |
| <i>E3-6.</i> Reubicación de vendedores ambulantes. | Constituyen una condición de peligro para peatones y vehículos. | Mediano Corto plazo |
| <i>E3-7.</i> Implementar el Active Traffic Management (ATM). | Implementar este sistema apunta a mejorar la circulación vehicular, reduciendo tiempos de viaje, beneficiando al medio ambiente y disminuyendo la posibilidad de colisiones. | Alto Largo plazo |

Fuente: Elaboración propia.

3.1. Evaluación y seguimiento de las estrategias

Para garantizar en el corto, mediano y largo plazos la evaluación del logro de los objetivos (indicadores de impacto y de proceso), es necesario establecer una batería de indicadores que permita realizar el seguimiento y la evaluación, así como una posterior retroalimen-

tación. A continuación, se sugieren algunos indicadores que son de fácil manejo, anotando que también se podrán incluir otros indicadores acordes con la cultura de información (Vargas, Mozo y Herrera, 2012). Estos indicadores sirven para evaluar el logro de las acciones tácticas propuestas anteriormente.

Indicadores de impacto

Están asociados casi siempre con los síntomas de la problemática.

$$\text{Tasa accidentes de tránsito} = \frac{\text{Núm. accidentes de tránsito en un periodo}}{\text{Promedio personas expuestas en el mismo periodo}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia accidentes de tránsito} = \frac{\text{Núm. accidentes de tránsito}}{\text{Periodo}}$$

$$\text{Proporción severidad accidentes de tránsito} = \frac{\text{Accidentes severos de tránsito en un periodo}}{\text{Total accidentes de tránsito}} \times 100$$

$$\text{Cambio de comportamientos} = \frac{\text{Núm. comportamientos seguros}}{\text{Total personas observadas}} \times 100$$

Indicadores de proceso

Los indicadores de proceso son estándares de ejecución que permiten conocer el grado de cumplimiento de las actividades propuestas en el plan de acción. Entre éstos, se sugieren los siguientes:

$$\text{Índice observaciones realizadas} = \frac{\text{Núm. observaciones realizadas}}{\text{Total observaciones en el periodo}} \times 100$$

$$\text{Índice personas capacitadas} = \frac{\text{Núm. accidentes de tránsito en un periodo}}{\text{Promedio personas expuestas en mismo periodo}} \times 100$$

$$\text{Tasa accidentes de tránsito} = \frac{\text{Núm. personas capacitadas en el periodo}}{\text{Total personas capacitadas en mismo periodo}} \times 100$$

$$\text{Índice vehículos con mtt preventivo} = \frac{\text{Núm. vehículos con mantenimiento preventivo}}{\text{Total vehículos programados en ese periodo}} \times 100$$

$$\text{Índice vehículos con mtt correctivo} = \frac{\text{Núm. vehículos con mejoras}}{\text{Total vehículos con daños en ese periodo}} \times 100$$

$$\text{Porcentaje investigación de accidentes} = \frac{\text{Núm. investigaciones realizadas}}{\text{Total accidentes en el periodo}} \times 100$$

$$\text{Investigación incidentes} = \frac{\text{Núm. investigaciones realizadas}}{\text{Total incidentes en el periodo}} \times 100$$

Conclusiones

La ciudad de Ibagué refleja uno de los índices de accidentalidad más alto de Colombia, ubicándola en los años recientes entre las cinco principales frente a los demás municipios del país. Este indicador muestra un problema de salud pública ya que aproximadamente seis de cada 100 000 habitantes mueren en las vías al año. Los días de mayor accidentalidad son los viernes y los sábados, siendo la carrera [vía principal] Quinta y la avenida Ambala, dentro de la franja horaria de las 18:00 a las 21:00 horas, donde se disparan en mayor medida estos indicadores. Adicional a lo anterior, se debe tener especial atención y realizar inmediatamente una intervención en el punto crítico con el número de accidentes equivalentes (NAE) más alto encontrado en la investigación, el cual está ubicado en la avenida Mirolindo con calle 83 (glorieta Mirolindo). Ello se debe a que las glorietas son los lugares que más aportan a la cifra de accidentalidad

vial: dichas zonas tienen características similares, como el alto flujo vehicular y la confluencia de automóviles y motos que llegan de distintas direcciones. En el estudio anterior, seis de los diez puntos críticos registrados son estructuralmente glorietas (*round point*).

Se han implementado diferentes estrategias por parte de los actores viales. En materia de infraestructura, la generada por la Alcaldía de Ibagué es la de mayor impacto a la fecha: en 2018 se instalaron reductores viales con valor de \$760 millones, junto con la colocación de 219 señales verticales, así como 6719 hitos y tachones que señalizan los puntos críticos de la ciudad, mejorando tanto el flujo vehicular como la seguridad vial, con lo que se logró reducir la cifra tan alarmante de accidentes viales. Adicional a la intervención vial, la presente investigación encontró que la prevención sólo se puede conseguir mediante la introducción de los principios de seguridad en el diseño, acondicionamiento y conservación de la carretera, como medio para evitar los accidentes; y, sin duda, otra estrategia efectiva para lograr reducir significativamente la frecuencia de los accidentes es implantar una vigilancia por parte de las autoridades correspondientes en la zona existente de alta probabilidad de ocurrencia de accidentes.

Finalmente, se encontró recomendable realizar estudios generales de seguridad, entre los que destacan los relativos a la señalización, los tiempos de semaforización y la verificación de la eficiencia de las acciones realizadas. Uno de los grandes problemas que trae como consecuencia la atracción y afluencia descontrolada de vehículos y peatones es la diversidad de usos de suelo en los sectores que rodean las intersecciones críticas. Por todo ello, todas las acciones encaminadas hacia el diseño de una política pública sostenible para prevenir y reducir la accidentalidad vial, requieren del fortalecimiento de herramientas de planeación, seguimiento y evaluación de resultados. Un plan integral de esa naturaleza deberá incorporar los principales componentes relacionados con las causas de la accidentalidad en las carreteras, que involucran aspectos como la ingeniería, la pedagogía, el control a los infractores y la atención a las víctimas.

Anexo

Punto crítico 1

La intersección vial de la avenida Mirolindo y la calle 83, también conocida como avenida Pedro Tafur, concentra un gran flujo vehicular de diferentes tipos: en esta glorieta convergen vehículos particulares, de servicio público urbano e intermunicipal y vehículos de carga. Este punto comunica el centro de la ciudad con el sector de Picalaña y el sector de la ciudadela Simón Bolívar. Además, allí se origina el corredor vial hacia la vereda del Totumo, que comunica con la variante hacia Bogotá. Adicionalmente, en sus alrededores se concentra gran número de industrias y comercios (Coca Cola; Pollos GAR, Innavigor, GULF, Bavaria, entre otros). En este punto tradicionalmente se realiza el servicio de paradero de vehículos de transporte intermunicipal (véase la Foto 1).

Fotografía 1

Punto crítico 1



Punto crítico 2

La intersección vial de la glorieta de la carrera 5 con calle 43 se utiliza como un distribuidor que concentra vehículos que transitan por dicha carrera [vía principal] desde el centro con dirección hacia el sector del Jordán o el Papayo. Además, recibe vehículos que se dirigen al corredor vial de la avenida del Ferrocarril, y los automóviles que atraviesan el barrio de Piedra Pintada desde y hacia la carrera Sexta. Los barrios aledaños concentran gran número de locales comerciales, además del Centro Médico Javeriano y el complejo deportivo de la calle 42, las instalaciones de Cortolima y el Sena. El alto flujo vehicular que se concentra en la glorieta y el elevado número de automóviles, buses y motocicletas que circulan por este sector ocasiona grandes congestiones, principalmente en horas pico. Los vehículos que ingresan a la glorieta, que vienen desde el centro de la ciudad por el corredor vial de la carrera Quinta, lo hacen a altas velocidades, principalmente las motocicletas y los vehículos del servicio público. Además, gran parte de las rutas de los últimos converge sobre el corredor vial de la carrera Quinta, lo cual ocasiona que en esta glorieta se concentre un alto flujo de vehículos de este tipo (véase la Foto 2)

Fotografía 2

Punto crítico 2



Punto crítico 3

La intersección vial de la carrera 5 con calle 83 concentra gran flujo vehicular, ya que reúne el tráfico que se dirige desde los sectores del Salado, Picalaña y la Variante hacia el centro de la ciudad, por los corredores viales de la Quinta y la avenida Guabinal. Es un sector altamente comercial y en sus alrededores están ubicados los almacenes Éxito y Home Center, así como varios locales de venta de productos cerámicos y de construcción. En la glorieta convergen las rutas del servicio público que se movilizan por el corredor vial de la avenida Guabinal desde el centro hacia el sector de Picalaña, y los vehículos que transitan por la avenida Pedro Tafur con destino hacia el sector del Salado y el centro de la ciudad. El tráfico de este sector es mixto: en la glorieta convergen gran número de vehículos particulares, así como motocicletas, bicicletas e individuos que se disponen a cruzar las avenidas ante la ausencia de puentes peatonales sobre la calle 83. Dada la convergencia de tres de las principales avenidas de este sector, en las horas pico se producen grandes congestiones vehiculares (véase la Foto 3).

Punto crítico 4

La intersección vial de la calle 25 con avenida Ambalá concentra gran número de vehículos (servicio público y transporte particular), principalmente en horas pico; allí se aglutina la mayoría de los vehículos que provienen del centro con destino al norte de la ciudad por la avenida Guabinal, y desde el suroccidente por la calle 25, que en este punto se convierte en la avenida Ambalá. En los alrededores se aglutinan locales comerciales, principalmente de venta de motocicletas y accesorios; además se encuentra la sede principal del Hospital San Francisco. Por los corredores viales de las avenidas Guabinal y Ambalá circula gran número de vehículos pesados y de carga, principalmente por las obras de construcción en diferentes sectores de la ciudad (véase la Foto 4).

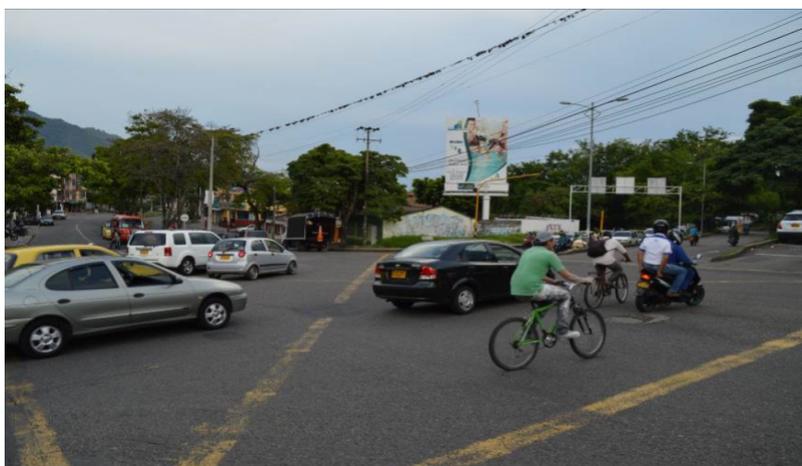
Fotografía 3

Punto crítico 3



Fotografía 4

Punto crítico 4



Punto crítico 5

La glorieta de la avenida Ambalá con calle 60 concentra gran flujo vehicular, principalmente de los automóviles que circulan por la calle 60 provenientes del sector comercial sobre la denominada “Milla de oro” y el sector del Jordán. Además, todo el tráfico que circula desde el sector del centro con destino a la zona del Vergel y el Salado, utiliza la avenida Ambalá como vía directa. En este punto se encuentra el centro comercial La Estación, y en su cercanía se ubican muchos locales comerciales. Algunos vehículos de transporte público emplean la zona de la glorieta para dejar y recoger pasajeros, pese a que no es un paradero autorizado. La glorieta de la calle 60 con avenida Ambalá se utiliza como punto obligado de retorno para los vehículos en ambos sentidos sobre dichas avenida y calle, ya que la infraestructura vial del sector no permite realizar retornos en otro punto; ello ocasiona un número de vehículos mayor al que puede soportar la glorieta, y finalmente se ralentiza el tráfico (véase la Foto 5).

Fotografía 5

Punto crítico 5



Punto crítico 6

En la glorieta del Ferrocarril, ubicada en las inmediaciones de la terminal de transportes de Ibagué, donde el corredor vial de la avenida Ferrocarril se intersecta con la calle 19, se concentra un alto flujo vehicular, principalmente en horas pico. En este punto se realiza el tránsito de gran número de vehículos de transporte público que ingresan al centro de la ciudad por las carreras Primera, Tercera o por el sector del Combeima. Hay gran circulación de taxis, que se disponen a ingresar a la terminal para dejar pasajeros, o a acceder a la bahía de taxis para recogerlos, pero causan desórdenes y congestiones al ocupar doble carril y no permitir el flujo de vehículos particulares, buses y busetas. Además, se presenta un constante flujo de transporte de carga y transporte intermunicipal. No se dispone de semáforos en la zona, pero se identifican señales de tránsito, como “Pare” y “Ceda el paso”. También se observa la presencia de vendedores ambulantes sobre la vía pública (véase la Foto 6).

Fotografía 6

Punto crítico 6



Punto crítico 7

La intersección vial de la calle 60 con la avenida Mirolindo cuenta con semáforos y señalización adecuada. En este punto convergen los vehículos provenientes del sector comercial de la calle 60, que se disponen a tomar la avenida Mirolindo hacia el centro y hacia el sector de Picalaña, así como los vehículos que transitan por la avenida Mirolindo. En las inmediaciones de este sector se identifican varias industrias, estaciones de servicio y concesionarios de vehículos y maquinaria agrícola. También se observa tránsito de vehículos de carga pesada (véase la Foto 7).

Fotografía 7

Punto crítico 7



Punto crítico 8

En avenida Ambalá con calle 77 se registra un flujo constante de vehículos de transporte público desde y hacia el sector del Salado;

además, se presenta tránsito de vehículos particulares de alta gama debido a la cercanía con el sector del Vergel. La zona es altamente comercial. No se dispone de semáforos, sólo se cuenta con señales preventivas y reglamentarias para el ingreso a la glorieta (véase la Foto 8).

Fotografía 8

Punto crítico 8



Punto crítico 9

En el sector aledaño a la carrera 5 con calle 64 converge gran número de locales comerciales, restaurantes, bares y discotecas. También se encuentran ubicados allí el centro comercial Multicentro, Arkacentro y el almacén Panamericana. En este punto se registra gran flujo vehicular, principalmente del servicio público colectivo; hay además un flujo moderado de vehículos de carga (véase la Foto 9).

Fotografía 9

Punto crítico 9



Punto crítico 10

La calle 19 registra gran flujo vehicular que proviene principalmente de las avenidas Ferrocarril y Guabinal, que comunican el oriente y el occidente del centro de la ciudad; es la única vía que funciona como deprimido (paso a desnivel) bajo la carrera Quinta. En sus alrededores se concentra gran número de locales comerciales, la plaza de mercado de la 21, el Metro de la 19, el centro comercial Andrés López de Galarza y gran variedad de hoteles. Sobre la carrera Quinta se observa gran flujo vehicular en ambos sentidos, constituido por vehículos particulares, de servicio público y de carga liviana y pesada (véase la Foto 10).

Fotografía 10

Punto crítico 10



Bibliografía

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2018). *Anuario de siniestralidad vial de Bogotá 2018*. Alcaldía Mayor de Bogotá.

BBVA Research. (2018). *Situación automotriz en Colombia*. Bogotá, D.C.: BBVA Research.

Caracol Radio. (2017). *El 90% de los accidentes de tránsito en Colombia son por imprudencias*. https://caracol.com.co/emisora/2017/11/02/cartagena/1509654905_251349.html

CIMPP (Centro de Información Municipal para la Planeación Participativa). (2019). *Informe anuario estadístico municipal (2017-2018)*. <http://cimpp.ibague.gov.co/estadisticas-ceacspaz/#1528559251110-35d58a1d-277d>

Consejo Colombiano de Seguridad. (2015). *Consejo Colombiano de Seguridad*. http://www.ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=516:accidentalidadvial&catid=296&Itemid=830

- DANE (Departamento Nacional de Estadística). (2019a). *Proyecciones de población con base al censo de 2005 y cálculos Ibagué. Cómo vamos*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- DANE (Departamento Nacional de Estadística). (2019b). *Diseño conceptual y metodológico, Censo General 2005*. Bogotá, D.C.: DANE.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2019). *Página oficial del Departamento Nacional de Planeación*. Bogotá, D.C., Colombia. <https://www.dnp.gov.co/DNPN>
- El Espectador*. (2018). Estas son las principales causas de muerte en Colombia. *El Espectador*, 11-13. <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/estas-son-las-principales-causas-de-muerte-en-colombia/>
- El Tiempo*. (2018). Cali está en el puesto 21 de las ciudades fatales del mundo. *El Tiempo*, 1-2. <https://www.eltiempo.com/colombia/cali/cali-esta-en-el-puesto-21-de-las-ciudades-fatales-del-mundo-173598>
- Grupo Sura. (2015). Accidentes de tránsito son una epidemia mundial. *Sura*. <http://www.sura.com/blogs/autos/accidentes-transito-pandemia.aspx>
- Ingeniería de Consulta. (2013). *Identificación y propuestas de solución a puntos críticos de accidentalidad vial en las ciudades de Manizales, Ibagué y Neiva*. Santiago de Cali.
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (2018). *Informe de gestión. Vigencia 2018*. Bogotá, D.C. https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/39839/Informe_Gestion_2018_Actualizado.pdf/ad7d2742-3b77-6b77-cd84-a8f5431fd1df
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (2019). *Informe de gestión. Vigencia 2019*. Bogotá, D.C. <https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/39839/Informe+de+Gestion+2019.pdf/ba827976-71a5-0947-c3a7-bdd46e5b5177>
- Montealegre, J. L., Garzón, J. y Tique, L. (2019). *Mejoramiento de la operación logística hospitalaria de ambulancias, mediante el Índice de Saturación Modificado (ISM) en salas de urgencias de*

- Ibagué*. Ibagué, Tolima, Colombia: Centro de Comercio y Servicios / SENA Regional Tolima.
- Montenegro, S. (2006). *Visión Colombia II Centenario: 2019. Construir ciudades amables*. Bogotá, D.C.: Departamento Nacional de Planeación. https://archivo.cepal.org/pdfs/GuiaProspectiva/visionColombiaIIcentenario_2019comple.pdf
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). *Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito*. Ginebra: OMS. https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/es/
- Ortegón, E., Pacheco, J. F. y Prieto, A. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social.
- Policía Nacional de Colombia. (2018). *Lesiones en accidente de tránsito*. <https://www.policia.gov.co/delitos-de-impacto/lesiones-en-accidentes-de-tr%C3%A1nsito>
- Secretaría Distrital de Movilidad Alcaldía de Barranquilla. (2012). *Metodología para el análisis de la seguridad vial en sitios críticos de la ciudad de Barranquilla*. Barranquilla, Colombia.
- Secretaría de Infraestructura Municipal de Ibagué. (2012-2014). *Metros cuadrados de malla vial rehabilitados*. Ibagué, Colombia. <http://concejodeibague.gov.co/el-80-de-la-malla-vial-del-municipio-de-ibague-esta-en-mal-estado-segun-inventario-del-2017-fue-lo-informado-por-la-secretaria-de-infraestructura-al-concejo-municipal/>
- Secretaría de Infraestructura Municipal de Ibagué. (2018). *Metros cuadrados de malla vial rehabilitados*. Ibagué, Colombia. <https://www.ibague.gov.co/portal/seccion/contenido/index.php?type=3&cnt=119>
- Secretaría de Tránsito, Transporte y de la Movilidad de la Ciudad de Ibagué. (2019). *Informe de gestión, 2014-2018* (pp. 101-153). Ibagué, Colombia.
- Secretaría de Tránsito, Transporte y de la Movilidad de la Ciudad de Ibagué. (2019). *Informe de gestión, 2018* (pp. 5-9). Ibagué, Colombia.

- Unión Temporal GSDPLUS. (2013). *Metodología utilizada en el estudio: identificación y propuestas de solución en cinco puntos críticos de accidentalidad en peatones de cinco ciudades colombianas* (pp. 5-11). Barranquilla, Colombia.
- Universidad de Ibagué, Observatorio del Empleo y Recursos Humanos del Tolima. (2014). *Informe de calidad de vida, Ibagué 2014* (pp. 85-113). Ibagué, Colombia.
- Vargas, W., Mozo, E. y Herrera, E. (2012). Análisis de los puntos más críticos de accidentes de tránsito en Bogotá. *Revista de Topografía Azimut*, 4, 12-31. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/azimut/article/view/5741>
- Wehrich, H. (1982). The tows matrix: A tool for situational analyses. *Long Range Planning*, 15(2), 54-66. <https://kundoc.com/pdf-the-tows-matrixa-tool-for-situational-analysis-.html>

Acerca de los autores

José Leonardo Montealegre Quijano es ingeniero industrial y maestro en Gestión Industrial de la Universidad de Ibagué, Colombia. Es docente universitario en las áreas de Administración de la Universidad del Tolima, Fundación Universitaria San Martín y Corporación Universitaria Minuto de Dios. Sus líneas de investigación están centradas en el análisis logístico para el mejoramiento de las condiciones de atención hospitalaria de la red de urgencias de Ibagué, cadenas de abastecimiento médico de elementos de primera necesidad en poblaciones locales, junto con un recorrido en la formulación de análisis de casos como estrategia de aprendizaje social, entre otras. Actualmente se desempeña como investigador del Centro de Comercio y Servicios del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) Regional Tolima, en el grupo de Investigación GESICOM. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9754-5247>

Julián Alonso Garzón Quiroga es ingeniero industrial y maestro en Gestión Industrial de la Universidad de Ibagué, Colombia. Es instructor en el área de Logística del Centro de Comercio y Servicios del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) Regional Tolima. Sus

líneas de investigación están centradas en el análisis logístico de los estudios para el mejoramiento de las condiciones de atención hospitalaria de la red de urgencias de Ibagué, cadenas de abastecimiento de productos de consumo masivo y análisis de capital humano en comunidades que sustentan su economía en microempresas locales, entre otras. Actualmente se desempeña como instructor-investigador del Centro de Comercio y Servicios del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) Regional Tolima, en el grupo de Investigación GESI-COM. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2080-9352>

Recepción: 10 de enero de 2020.

Aceptación: 23 de julio de 2020.

